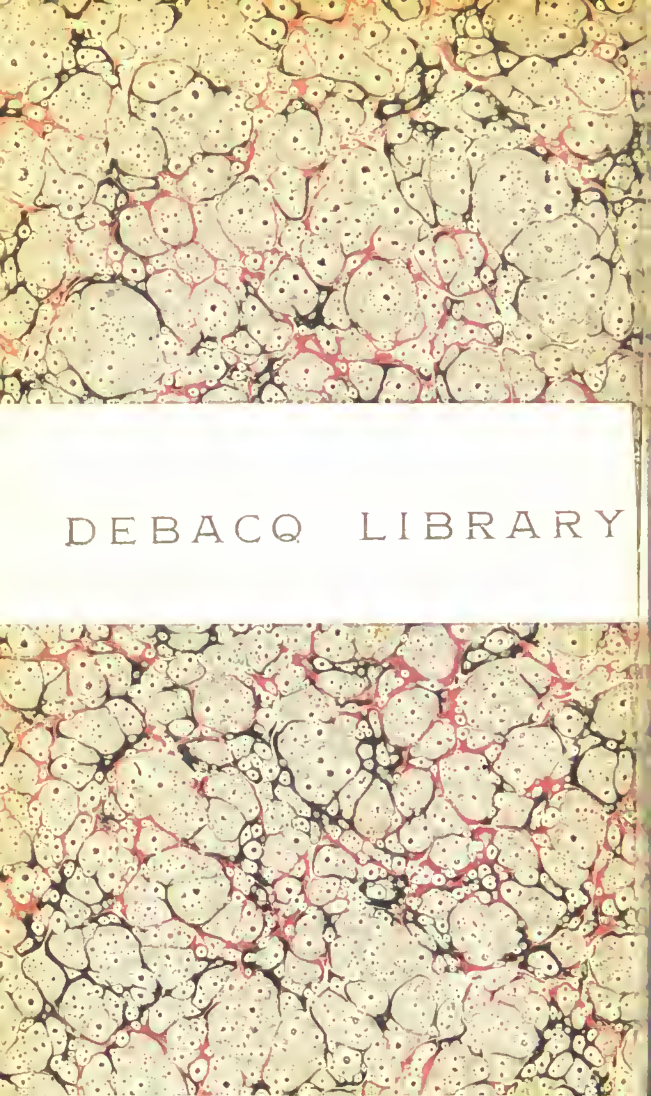
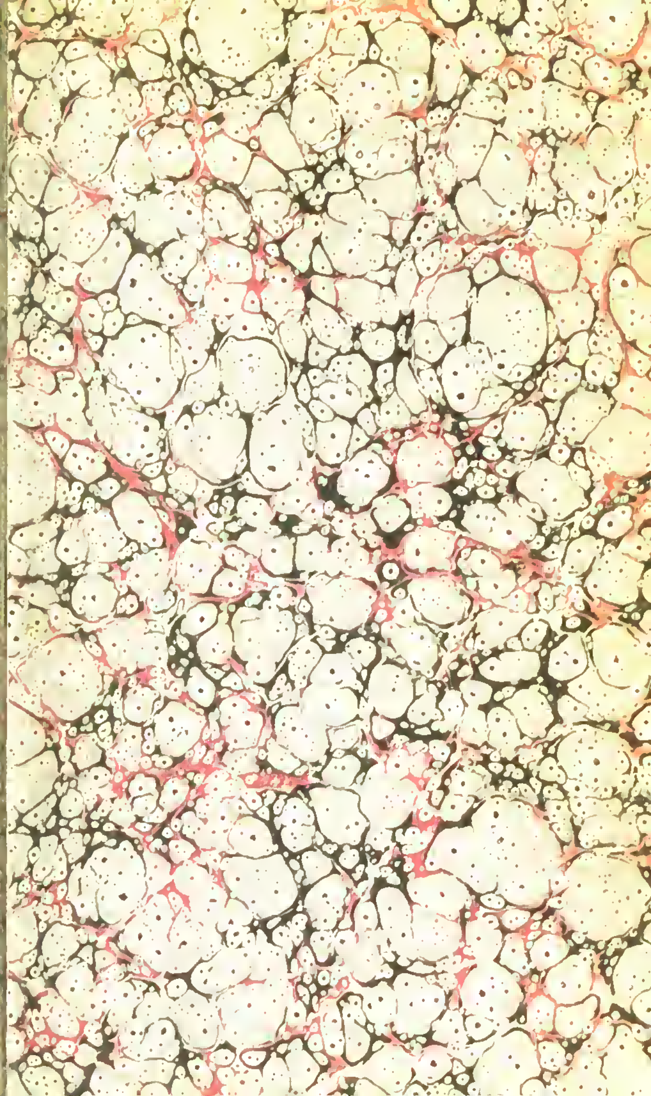






1) MEYRANX

2) PAUPAILLE



OU

RÉSUMÉ UNIVERSEL

des sciences, des lettres et des arts,

EN UNE COLLECTION

DE

TRAITÉS SÉPARÉS;

PAR UNE SOCIÉTÉ DE SAVANS

ET DE GENS DE LETTRES,

Sous les auspices de MM. de Barante, de Blainville, Champollion, Cordier, Cuvier, Depping, C. Dupin, Eyriès, de Férussac, de Gérando, Jomard, de Jussieu, Laya, Letronne, de Moléon, Quatremère de Quincy, Thenard et autres savans illustres;

ET SOUS LA DIRECTION

DE M. C. BAILLY DE MERLIEUX,

Avocat à la Cour royale de Paris, membre de plusieurs sociétés savantes, auteur de divers ouvrages sur les sciences, etc., etc.



IMPRIMERIE

DE

Decourchant,

RUE D'ERFURTH, N° 1, PRÈS L'ABBAYE.

ANTHROPOGRAPHIE,

OU RÉSUMÉ

D'ANATOMIE

DU CORPS HUMAIN,

Précédé d'une *Introduction historique*, et suivi d'une *Biographie* des anatomistes, d'un *Catalogue* et d'un *Vocabulaire* analytique.

ORNÉ DE PLANCHES.

PAR M. MEYRANX, D.-M.-P.,
Membre de la Société royale de médecine de Bordeaux, et de celle de Montpellier, etc., etc.

Quam inextricabilis perfectio, per creata rerum !





AUX BUREAUX DE L'ENCYCLOPÉDIE PORTATIVE,
Rue du Jardinet-St.-André-des-Arcs, n° 8.
Et chez LEVRAULT, libraire, rue de la Harpe, n° 81.
A STRASBOURG, même maison, rue des Juifs, n° 33.

1827.

ERRATA.

Page 9, ligne 14, *Eustachi Fallopio*, lisez *Eustachi, Fallopio.*

Page 14, ligne 9, *Fise*, lisez *Pise.*

Page 21, *supprimez la note sur l'actinie.*

Page 33, ligne 21, *Ava*, lisez *Ara.*

Page 194, ligne 10, *Coati*, lisez *Capromis.*

Page 233, ligne 10, *Jacoplois*, lisez *Jacobson.*

Page 263, en note, *Mecke*, lisez *Meckel.*



TABLE
DES MATIÈRES.

.a

FIN DE LA TABLE.

AVERTISSEMENT.

Depuis que l'étude de l'organisation a embrassé tous les êtres du règne animal, l'Anatomie a vu son domaine s'agrandir, sa marche devenir plus philosophique, ses résultats atteindre une importance à laquelle ils étaient loin de prétendre. Cette science ne s'est plus bornée à la sèche description de nos organes et de leurs positions respectives ; elle a cessé d'être en quelque sorte un art manuel; sa nomenclature terminologique, souvent bizarre, a subi de nombreuses réformes ; elle a pris rang enfin parmi les hautes sciences. Destinée à de nombreuses et utiles applications à l'art de guérir, soit en guidant la main du chirurgien et de l'opérateur, soit en éclairant les présomptions du médecin ; nécessaire à l'artiste auquel elle donne la connaissance des formes extérieures modifiées selon les âges, les tempéramens, les situations, l'Anatomie avait été d'un faible secours pour l'avancement de la Physiologie et de l'Histoire naturelle.

L'étude comparée des organes dans les divers groupes d'animaux, et la recherche des analogues qu'ils présentent, ont ouvert à la science

une carrière nouvelle, et ont conduit les hommes de génie qui s'y livrent aux plus belles découvertes sur les lois de la vie. C'est à plusieurs savans allemands, mais particulièrement à d'illustres compatriotes, MM. Cuvier, Geoffroy-Saint-Hilaire, de Blainville, et à leurs nombreux disciples, qu'on est redevable de ces travaux. Nous nous estimons heureux, et nous avons pensé qu'il était de notre devoir dans l'état actuel des connaissances, de présenter ici un aperçu des idées que professe M. de Blainville, et d'en faire l'application à l'étude anatomique de l'homme ; ce savant a su leur donner une élévation et une généralité qui en font jaillir des conséquences inattendues et de la plus heureuse fécondité. Toute autre marche eût été d'ailleurs contraire à l'esprit de notre collection ; nous cherchons à esquisser à grands traits les sciences, telles qu'elles ont été constituées par les découvertes les plus récentes, et, de la sorte, à faire pressentir leurs progrès ; notre but n'a jamais été la simple réduction d'étendue des idées partout consignées dans les livres, et c'est, sans doute, ce qui a valu à nos Résumés une importance à laquelle leur cadre semblait leur défendre d'aspirer.

Ce traité d'Anatomie, qui appartient à l'ENCYCLOPÉDIE PORTATIVE, forme aussi le 1er vol. d'un *Cours complet des sciences médicales*, divisé en huit parties, de la manière suivante. Dans la première, sont décrits les organes du corps, c'est l'*Anatomie*. Dans la seconde, on étudie les fonctions et les lois d'existence de l'homme, c'est la *Physiologie*. Dans la troisième, on enseigne les moyens de conserver la santé, c'est l'*Hygiène*. La quatrième renferme l'étude des maladies qui affectent les tissus et les organes intérieurs, c'est la *Pathologie interne*, ou *Nosologie*, ou *Médecine* proprement dite. La cinquième comprend les affections extérieures et les moyens opératoires, c'est la *Pathologie externe* ou *Chirurgie*. Dans la sixième, sous le titre de *médecine légale*, on renfermera ces notions si intéressantes, à l'aide desquelles la médecine porte souvent le flambeau de la vérité dans les décisions de la justice, indique les moyens d'apprécier les divers états d'empoisonnement, de submersion, d'asphixie; ou bien résout toutes les questions relatives à la salubrité et à l'hygiène publique, aux épidémies, aux causes d'exemptions ou d'incapacités, etc. La septième comprend l'étude des médicamens

dans leur action, leur emploi, leur préparation, c'est la *Matière médicale* ou *Thérapeutique* et la *Pharmacologie*. Enfin la huitième traite des applications de la science de guérir aux divers animaux, c'est l'*Art vétérinaire*(1).

Ce Résumé d'anatomie, conformément au plan adopté pour tous les traités de l'ENCYCLOPÉDIE PORTATIVE, est terminé par la *Biographie* des anatomistes, une *Bibliographie* anatomique choisie, et un *Vocabulaire analytique et étymologique* des mots techniques. Deux appendices offrent des notions assez étendues sur l'*art de disséquer* et de préparer les divers organes, et sur l'*anatomie pittoresque*; les artistes et les personnes qui s'occupent des arts du dessin trouveront dans ce dernier article des notions qui lèveront pour elles bien des obstacles.

(1) L'*Anatomie*, la *Physiologie*, la *Médecine* proprement dite, la *Chirurgie*, ont paru et se trouvent au bureau, rue du Jardinet, n° 8. Prix: 3 fr. 50 cent. chaque traité.



RÉSUMÉ

D'ANATOMIE.

INTRODUCTION HISTORIQUE.

L'ANATOMIE est la branche des sciences naturelles qui apprend à connaître le nombre, la forme, la situation, les rapports, les connexions et la texture de toutes les parties dont l'ensemble constitue un *corps organisé.*

L'anatomie prend différens noms, suivant la nature des corps qu'elle étudie. On l'appelle *phytotomie* lorsqu'elle étudie la structure des plantes; *zootomie* quand elle a pour but de dévoiler celle des animaux; enfin, *anthropotomie* lorsqu'elle cherche seulement à connaître les organes de l'homme.

M. de Blainville distingue six sortes d'anatomies : l'anatomie *pittoresque*, *chirurgicale, médicale et pathologique*, *physiologique*

zoologique, et *l'anatomie transcendante.* Dans la première, la plus superficielle, on étudie les formes extérieures et les actes physiques et moraux qui les modifient; on interprète le langage ou l'expression des passions qui nous agitent, ou cette harmonie entre l'état habituel de l'âme et celui du corps. Dans l'*anatomie chirurgicale,* on étudie très-minutieusement les rapports, les situations, et le trajet des différens organes entre eux. La peau devient en quelque sorte transparente aux yeux de l'anatomiste, et le chirurgien peut, d'une main sûre, pénétrer au milieu des tissus sans amener aucun accident. Dans la troisième, appelée *anatomie médicale et pathologique*, on cherche à connaître la conformation, la texture chimique et anatomique des organes et des tissus qui les composent, soit dans l'état normal, soit dans l'état anormal ou de maladie. Dans cette anatomie, on examine les organes sous le rapport de la proportion de leurs élémens et de leurs systèmes, et surtout des connexions nerveuses qu'ils ont entre eux. Les altérations organiques, dues à l'état morbide, aux progrès de l'âge, aux effets

la mort, rentrent dans cette anatomie. ans la quatrième, dite *physiologique*, on occupe de l'état général des tissus et de urs propriétés; on étudie non-seulement la rme, la situation, la composition des organes, mais encore leurs rapports dans urs combinaisons pour former des appareils. Dans l'*anatomie zoologique*, beaucoup lus étendue et plus difficile, puisqu'elle omprend la totalité de la série animale, n a pour but la classification des animaux 'après l'examen de la présence et de la orme générale de leurs organes étudiés ans les divers groupes plus ou moins bien éterminés. Enfin l'*anatomie philosophique*, upérieure à toutes les autres par la généralisation de ses aperçus, rend compte de composition des animaux, depuis l'être le lus simple jusqu'au plus compliqué, dans but de surprendre le phénomène de la ie. Ces deux dernières espèces d'anatomies onnent naissance à l'*anatomie comparée*, u à l'anatomie physiologique des animaux n général (1).

(1) *Voy.* ce Traité dans l'ENCYCLOPÉDIE PORTATIVE.

Histoire de l'Anatomie.

Les peuples les plus anciens ont dû posséder quelques notions sur la structure et la forme des organes de l'homme. L'habitude de tuer des animaux pour servir d'alimens, l'usage des sacrifices sanglans, les blessures accidentelles, ont dû fournir de nombreuses occasions pour reconnaître les secrets de la nature; mais il y a loin de ces connaissances grossières à celles qui font l'objet des études anatomiques. C'est chez les Grecs que l'on trouve l'origine de cette science. La répugnance aux ouvertures des corps, née du respect que l'homme se doit à lui-même, devait être bien forte à une époque où la nécessité de cet examen n'était pas suffisamment appréciée; aussi les premières études anatomiques ont eu lieu sur des animaux. On sait que *Démocrite* était occupé à de semblables dissections au milieu des bois, lorsqu'il reçut la visite du père de la médecine. *Hippocrate*, qui avait été son élève, manquait des notions les plus importantes de l'anatomie; mais il connais-

ait beaucoup mieux l'ostéologie et le siége des viscères; tous les vaisseaux sanguins étaient confondus de son temps; on ne distinguait pas les nerfs des tendons ni des ligamens.

Cependant *Aristote* ouvrit une carrière vaste à l'anatomie, en même temps qu'il possédait un très-grand nombre de faits sur celle des animaux. Il eut des notions positives sur l'organisation humaine : on reconnaît dans ses ouvrages qu'il avait eu occasion d'ouvrir quelques cadavres. Le premier, il disséqua des animaux vivans, et démontra, contre Hippocrate, que les vaisseaux sanguins partent du cœur et non de la tête. Il reconnut l'aorte et la veine-cave. Il entrevit même les nerfs et leurs rapports avec le cerveau. On présume qu'il a dit quelques mots sur l'existence des vaisseaux lactés. Mais Aristote s'appliqua d'une manière spéciale à l'histoire des animaux; il compara leur structure à celle de l'homme. Ses ouvrages, marqués au coin du génie, font encore l'admiration des naturalistes modernes. Il fut précepteur d'Alexandre le Grand : c'est à la reconnaissance et aux

bienfaits de son illustre élève qu'il dut la facilité d'étendre ses connaissances sur l'anatomie et l'histoire naturelle d'un nombre prodigieux d'animaux.

Au jugement de Galien, *Praxagoras* distingua très-bien les artères des veines, et reconnut la contractilité propre aux premières. Il regardait le cerveau comme un renflement et un prolongement de la moelle épinière.

L'école d'Alexandrie, fondée par les Ptolémées, rendit de grands services à l'anatomie; elle y fut même enseignée publiquement : mais nous savons fort peu de choses sur le résultat de ses travaux. Galien, dans ses voyages, fit à Alexandrie une collection de squelettes et d'os humains. Là aussi existait un squelette en bronze fort bien exécuté. *Hérophile* et *Erasistrate* furent les plus célèbres professeurs de cette école; le premier distingua très-bien les nerfs des tendons et des ligamens, et donna son nom à une cavité des ményinges. Le dernier étudia surtout le cerveau, ses circonvolutions, ses ventricules; il décrivit et dénomma également les valvules du cœur. Après eux, peu

le médecins, à l'exception de *Rufus*, cultivèrent l'anatomie.

C'est alors que parut *Galien*, au milieu et à la fin du deuxième siècle de notre ère. Il forma une époque bien remarquable dans l'histoire de l'anatomie. Livré par goût à l'étude de cette science, il sut trouver l'occasion de disséquer des corps humains, chose si rare à cette époque; il démontra, contre l'opinion d'Erasistrate, que les artères, pendant la vie, étaient pleines de sang. La connaissance des muscles lui doit beaucoup; mais ce célèbre anatomiste commit plusieurs erreurs sur l'ostéologie de l'homme. On croit que la description qu'il nous en a laissée, n'a été prise que sur les singes. Au reste, Galien a écrit sur toutes les branches de l'anatomie; ses ouvrages seront toujours lus avec le plus grand intérêt : cet homme de génie ne rapporte guère que les choses qu'il a vues par lui-même.

Après l'incendie de la bibliothèque d'Alexandrie, les études anatomiques restèrent long-temps stationnaires. Les Arabes se contentèrent de copier Galien : bien loin de

chercher à étendre le fruit de ses connaissances, ou même de les vérifier de nouveau, ils embrouillèrent les descriptions du médecin de Pergame. L'anatomie fut négligée de plus en plus pendant toute la durée du moyen âge; les invasions des barbares, les guerres continuelles détruisirent tout ce qui restait de la science. On jura d'ailleurs sur les écrits de Galien, au lieu de suivre et son exemple et les conseils qu'il ne cesse de donner dans ses ouvrages pour l'étude de l'organisation.

A la renaissance des lettres, l'Italie devint le foyer où les notions anatomiques furent remises en honneur. Au commencement du quatorzième siècle, *Mondini* démontra publiquement l'anatomie dans l'Université de Bologne. Des théâtres anatomiques furent autorisés à Vérone, à Rome, et plus tard à Padoue. Vers la fin du même siècle, cette science fut cultivée à Montpellier; cent ans plus tard elle fut étudiée en Allemagne dans l'université de Tubinge. L'Italie fournit aussi des anatomistes distingués, *Achillini*, *Massa*, *Berengario*, *Benedetti*.

Vésale parut enfin, et donna une impulsion nouvelle à cette science. De nombreuses dissections lui apprirent à rectifier les erreurs échappées à Galien; il démontra surtout la nécessité d'étudier à part l'organisation humaine pour une foule de détails qu'on chercherait en vain dans la structure des animaux. Il fut quelque temps persécuté pour avoir porté son scalpel sur un homme réputé mort; mais l'innocence de son action étant reconnue, sa réputation n'y perdit rien, et son talent s'exerça encore long-temps.

A Padoue, *Eustachi Fallopio* et *Columbo* brillèrent d'un grand éclat : le premier surtout fit quelques découvertes, et transmit les connaissances anatomiques par l'exécution de belles figures. La France ne possédait alors que peu d'anatomistes, tels que *Dulaurens*. L'Allemagne eut des érudits et des compilateurs, *Bauhin*, *Fuchs* et *Alberti*. En Angleterre, l'ostéogénie du fœtus fut étudiée avec assez de soin par *Cowper*. En Danemarck, *Gaspard Bartholin* acquit beaucoup de célébrité.

Au commencement du dix-septième siècle

deux découvertes importantes, celle de la circulation du sang par *Harvey*, et celle des vaisseaux lymphatiques, donnèrent une nouvelle impulsion aux études anatomiques. *Aselli* aperçut les vaisseaux lactés, mais ne sut pas profiter de cette découverte; ce fut *Thomas Bartholin* qui décrivit les vaisseaux lymphatiques, et jouit de l'honneur de les avoir réellement découverts. Cependant, au jugement de *Haller, Olaüs Rudbeck* les aperçut avant lui, et les démontra en présence de la reine Christine, en 1652 : l'ouvrage de Bartholin ne date que de 1653 et 54. Depuis cette époque, les vaisseaux lymphatiques sont devenus l'objet de recherches très-minutieuses; leurs valvules, bien connues de Bartholin, furent dessinées, en 1664, par *Swammerdam*. Au reste, *Joseph* et *Georges Duverney, Nuck, Kauw, Boerhaave, Monroo* père et fils, *Frédéric Meckel*, ont avancé leur histoire. Dans ces derniers temps, enfin, elle a été complétée par *Prochaska* et par le célèbre *Mascagni*.

Pour revenir au milieu du dix-septième siècle, *Severino* fit paraître le premier traité

d'ANATOMIE COMPARÉE. La découverte du microscope permit aux anatomistes de faire des recherches d'un genre nouveau. *Malpighi* s'y livra avec ardeur; *Needham*, *Ruysch*, *Swammerdam* et *Leuwenhoeck* enrichirent la science de faits très-curieux, et, il faut l'avouer aussi, embarrassèrent l'anatomie des rêveries de l'imagination.

Dans le dix-huitième siècle, *Vieussens* et *Willis* étudièrent avec soin le système nerveux; *Valsalva* décrivit l'oreille interne; *Schneider* démontra l'organisation de la membrane des fosses nasales; *Brunner* et *Seyer*, celle des follicules des intestins. *Glisson* s'occupa du foie et des organes digestifs; *Wartnon* et *Sténon* étudièrent les glandes conglomérées; *Winslow* publia un excellent manuel d'anatomie.

Trois hommes célèbres jouirent à la fois d'une réputation aussi brillante que bien méritée : leurs travaux, fruits d'études pénibles et soutenues pendant tout le cours d'une longue carrière, survivront à l'injure du temps, et serviront de modèles aux anatomistes futurs. *Albinus* rectifia les points les plus minutieux de cette science; *Morga-*

gni décrivit avce une patience admirable lcs altérations des organes; *Haller* enfin, ayant acquis une érudition immcnse, et étudié à fond l'anatomie, en dévcloppa tous lcs faits sur un plan très-vaste. On lui doit dc bellcs rceherches sur lc développement de l'œuf chez les mammifèrcs ct les ovipares.

Depuis cette époque, plusieurs bonnes monographies ont paru sur quelques points de l'anatomie. *Weitbrecht* a eomplété l'histoire des ligamens; *Lieberküehn* a décrit les villosités intestinales; *Zinn*, lcs vaisseaux et ncrfs de l'œil; *Monro*, les bourscs muqueuses; *Bordeu*, le tissu cellulaire; et *Camper, Vic-d'Azir, Sabatier, Sandifort, etc.,* ont aussi ajouté de nouveaux faits aux recherches de lcurs prédéecsseurs.

A la fin du même siècle, *Bichat*, que la Franee s'honorera toujours d'avoir mis au jour, donna une nouvclle direction aux esprits dans l'étude de l'anatomie; il examina tous les tissus d'une manière isolée, et les rapproeha les uns des autrcs d'après lcurs affinités ct leurs ressemblances. Il existait avant lui des deseriptions particlles

de plusieurs tissus, mais personne n'avait envisagé l'anatomie générale dans son ensemble. Bichat sut tirer le plus grand parti des recherches de Haller, Albinus, Prochaska; mais une mort prématurée l'empêcha de mettre la dernière main à son ouvrage: cependant, tel qu'il est, il fera toujours l'admiration et l'étonnement des savans. Il était réservé à *Béclard*, dont la mort récente est encore pleurée, de joindre à une description très-exacte des tissus, la mention de tous les faits nouveaux dus aux anatomistes nationaux et étrangers. Parlerons-nous de l'*anatomie des régions*, ou chirurgicale, qui, cultivée d'abord par les plus anciens anatomistes et chirurgiens, abandonnée ensuite pour l'étude de chaque organe et enfin des tissus en particulier, vient d'être rétablie en France par Béclard, d'après l'exemple de Meckel? Combien d'anatomistes distingués se sont encore acquis des droits à la reconnaissance de l'art? M. Duméril, par ses travaux anatomiques; M. Boyer, par sa scrupuleuse exactitude dans la description des organes; M. Marjolin, par les services que rend chaque jour son Manuel si connu

M. Cloquet, par les efforts qu'il fait pour répandre et propager la connaissance de la science de l'homme ; MM. Gall, Serres, Desmoulins, Rolando, Bellengeri, par l'étude profonde et philosophique qu'ils ont faite du système nerveux.

Mais une autre époque s'avance ouverte et préparée par l'immortel Linné, hâtée par les travaux du professeur de Fise et du grand Haller, enfin presque mesurée par les génies supérieurs de MM. Cuvier, Geoffroy Saint-Hilaire, Jacobson et de Blainville. Rendre compte des travaux de ces hommes célèbres, serait au-dessus de nos forces ; nous essaierons seulement d'appliquer à l'homme les idées si physiologiques que M. de Blainville développe dans ses cours publics d'anatomie comparée.

Plan de cet ouvrage.

Pour parvenir à ce but, après quelques considérations sur le *tissu cellulaire* et sur les tissus et les organes qu'il forme, nous décrirons : 1° la peau et ses parties de perfectionnement, les cryptes, les poils et les

ongles : la description de l'enveloppe extérieure pourrait porter le nom de *dermologie ;*

2° Les organes des sens et leurs appareils. Dans les ouvrages publiés jusqu'ici sur l'anatomie de l'homme, on trouve leur description dans la section appelée *splanchnologie ;*

3° Le système de locomotion ou *myologie ;* nous décrirons d'abord tous les muscles qui agissent sur le système osseux : ceux qui font mouvoir les organes seront décrits avec ceux-ci ;

4° Le système osseux ou *ostéologie*, et le système ligamenteux ou *syndesmologie ;*

5° La peau rentrée : organes de la digestion, cavité buccale, lèvres, dents, appareil salivaire, voile du palais, orifice de l'appareil respiratoire, pharynx, œsophage, estomac, duodenum, foie, vésicule du fiel, pancréas, intestins, péritoine : ces organes, comme les suivans, faisaient partie de la *splanchnologie ;*

6° L'organe et l'appareil respiratoire : larynx, trachée-artère, poumons, etc. ;

7° Le système circulatoire : vaisseaux

lymphatiques, veineux, cœur, et vaisseaux artériels ;

8° Système dépuratoire : reins, urétères, vessie ;

9° Système de la génération de l'homme et de la femme;

10° Embriogénie ou structure du fœtus;

11° Système nerveux ou *nevrologie*.

Nous terminerons notre travail par deux appendices : dans l'un, il sera question de l'art de disséquer et de préparer quelques pièces anatomiques; dans l'autre, nous résumerons quelques idées générales concernant l'*anatomie pittoresque*. La biographie, la bibliographie et le vocabulaire anatomique compléteront l'ensemble des notions relatives à cette science, toutes concentrées dans ce petit nombre de pages.

Parmi les sciences utiles dont les beaux-arts sont tributaires, parmi celles qui servent à la fois nos besoins et nos loisirs, l'anatomie, considérée dans son ensemble, occupe un des premiers rangs. Peu d'études sont en effet d'une application plus générale au mieux-être physique de

homme, comme à l'agrandissement de ses facultés morales.

Envisagée sous le rapport des liaisons qu'elle entretient avec l'art de guérir, aucune autre des sciences qui soulagent l'humanité ne peut soutenir le parallèle avec l'anatomie; elle seule sait, d'une main sûre, diriger leurs pas, souvent incertains, dans le frêle édifice de l'organisation, et leur montrer, pour ainsi dire, du doigt, le côté faible où leurs secours doivent être appliqués.

Riche de faits et de rapprochemens, elle fait servir à la guérison de nos maladies la connaissance intime de leur siége et les lumières qu'elle recueille dans l'analyse des autres corps vivans. Tel qu'un voyageur signale à ceux qui s'engagent dans la même voie les moyens d'abréger leur route, l'anatomie prête à la médecine l'expérience de ses longs travaux, et par ses indications lui fait éviter des écarts qui, bien que fasse un généreux empressement, ne seraient pas moins condamnables. Tels sont les rares présens que l'anatomie fait en général à l'art de guérir : le médecin lui doit la connaissance des tissus et des organes qu'ils

composent, des liaisons que présentent ceux-ci, et conséquemment des sympathies qui en résultent. Il serait téméraire de vouloir rappeler tous les bienfaits dont lui est redevable la pathologie interne; les auteurs si nombreux qui se sont exercés dans cette arène sont loin de l'avoir mesurée.

Mais si nous abordons l'anatomie sous le point de vue mieux connu de son utilité en chirurgie, la scène change d'aspect, et la science réclame les hommages unanimes des savans et des gens du monde; admirée même de la multitude, elle va prendre place au milieu des connaissances les plus philosophiques et les plus honorables pour le génie de l'homme. Un Dieu seul a pu créer l'homme et ses merveilleux organes. L'anatomie chirurgicale a seule trouvé l'art de les modifier ou de les reconstruire lorsqu'ils se sont écartés de leurs formes et des usages qui leur sont assignés. Quel talent si fertile en prodiges pourrait entrer en parallèle avec celui d'un homme qui, sous des dehors ordinaires, recèle le pouvoir divin de rendre aux sourds l'usage de l'ouïe... à l'aveugle la vue?

C'est à la connaissance exacte, je dois dire minutieuse, des organes qui constituent la machine humaine, que la CHIRURGIE est redevable des prodiges qu'elle opère. L'anatomie, qui l'éclaire dans un but si philanthropique, prend le nom d'anatomie chirurgicale : ses bienfaits sont innombrables. Guidée par elle, la chirurgie ne se borne pas à rendre l'usage d'un sens ou d'un membre, elle ose mesurer ses armes avec celles de la mort, et lui ravit les victimes qu'elle semblait s'être assurées.

Que de raisons donc, pour soutenir le disciple d'Esculape dans cette noble étude, et pour faire fouler au pied le dégoût qu'inspire le premier abord de la carrière anatomique ! Il est âpre et repoussant ; mais l'honneur d'être plus utile à l'humanité que des milliers d'hommes ensemble, est une trop douce récompense pour ne pas concourir à la mériter.

Non-seulement le médecin et le chirurgien sont appelés à approfondir la structure de l'homme, ils doivent encore s'initier dans les connaissances de la zoologie dont l'anatomie humaine est la première

base. S'il est vrai que la vie du médecin soit trop courte, eh bien! puisque le temps nous presse, acquérons au moins à la hâte l'ensemble des notions où l'art de guérir doit puiser les véritables sources d'instruction. Les lois seules qui président à la composition de tous les êtres organisés peuvent nous apprendre à saisir la vie sous la plupart des formes où elle se cache.

L'anatomie, utile à tous égards, à ceux qui se vouent à l'art de guérir et aux naturalistes, ne l'est pas moins aux artistes, soit qu'ils s'appliquent à donner au marbre ou à l'airain les formes des corps vivans, soit que, par un art plus exquis, ils fassent saillir sur la toile des êtres qui n'ont pas de corps, semblables à la pensée qui les a fait naître.



CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

SUR

LE TISSU CELLULAIRE.

Le tissu le plus généralement répandu, et peut-être l'unique, est le *tissu cellulaire*. *L'embriogénie* générale, en effet, nous prouve que tous les organes sont celluleux à la première époque de leur formation : cette vérité est mise hors de doute par l'ANATOMIE COMPARÉE, qui nous montre les espèces inférieures réduites à ce tissu élémentaire (1). Ce tissu, aussi appelé vaseuolaire, aréolaire, laminaire, spongieux, réticulaire, cribleux, est, comme nous l'avons dit, la base de tous les autres organes, qui n'en sont que des modifications.

Condensé par le fluide ambiant, le tissu primitif forme le *derme*, enveloppe extérieure ou *peau* qui, rentrée à l'intérieur, prend le nom de *membrane muqueuse*.

(1) L'actinie ou anémone de mer est entièrement celluleuse.

En se combinant avec une quantité presque déterminée de fluide aqueux, il forme les *aponévroses*, les *ligamens*, les *tendons*, tout le système fibreux.

Lorsque ses fibres, plus tenues et plus rapprochées, restent perméables, elles constituent les *membranes séreuses* et *synoviales*, sorte de poches sans ouverture, destinées à prévenir l'adhésion des organes avec les parois, et à favoriser les mouvemens des surfaces articulaires : c'est à cet ordre qu'on doit rapporter la membrane la plus interne des vaisseaux sanguins et lymphatiques.

Reçoit-il dans ses mailles, dans des points spéciaux, et toujours en dedans du derme, une quantité relative de mucus condensé, ou de molécules phosphatiques, le tissu fondamental forme alors et les *cartilages* et les *os*, qui sont eux-mêmes cartilagineux dans les premiers âges de la vie.

Le tissu vasculaire, le plus profond de tous, n'est lui-même qu'une grande cellule du tissu générateur dont les lames, fort amincies, se roulent sur elles-mêmes et se prolongent en un canal qui se ramifie à l'infini en parcourant les organes, et forme les

ystèmes artériel, veineux et lymphatique.

Maintenant il est facile de concevoir comment l'élément primitif produit la fibre contractile, laquelle, intimement unie à la peau dont elle dépend, s'en isole de plus en plus suivant la progression de l'âge. Elle résulte évidemment de l'amincissement des mailles cellulaires et de leur enroulement en tubes extrêmement fins qui, rassemblés en faisceaux, prennent le nom de *muscles :* c'est au milieu de ces fibres qu'on voit s'édifier le système osseux. Les muscles, qui, comme nous l'avons dit, résultent de la réunion des fibres contractiles, se divisent, d'après leurs rapports, 1° en muscles sous-dermoïques, 2° sous-muqueux, 3° et profonds, dont les mouvemens sont indépendans de la volonté *(le cœur).*

Le deuxième élément secondaire est la fibre irritante ou nerveuse; vue au microscope, elle ne présente que du tissu cellulaire dont le mode de combinaison semble ici plus impénétrable que celui d'aucun autre système.

Le tissu cellulaire est mou, spongieux; il entoure tous les organes, les unit, et en

même temps les isole les uns des autres; pénètre partout : il a été désigné par quelques auteurs sous les noms de tissu *aréolaire*, *spongieux*, *réticulaire*, *lamineux*, *etc.* Hippocrate, le premier, semble avoir connu la propriété de ce tissu, puisqu'il parle de sa perméabilité, c'est-à-dire de la faculté d'absorber une plus ou moins grande quantité du fluide au milieu duquel il est plongé : ce tissu jouit, de plus, de la propriété de se contracter.

L'abdomen renferme, soit dans son intérieur, soit dans l'épaisseur de ses parois, une grande quantité de tissu cellulaire : ce tissu abonde dans l'aine, dans l'aisselle, dans le creux du jarret, à la paume de la main et à la plante des pieds. La continuité du tissu cellulaire est surtout très-sensible dans les grands vides que les organes laissent entre eux; au cou la continuation de ce tissu est manifeste avec celui de la tête, par en haut, et avec celui de l'intérieur de la poitrine, par en bas. Le tissu cellulaire de l'abdomen communique également de l'intérieur à l'extérieur, et avec les membres inférieurs par l'*échancrure scia-*

tique, l'*anneau inguinal* et l'*arcade ;* il existe aussi une communication entre l'intérieur et l'extérieur du *canal rachidien* par les *trous de conjugaison* remplis de tissu cellulaire.

L'autre division du tissu cellulaire fournit à chaque organe une enveloppe qui lui est propre, et s'étend en outre entre ses tissus constituans. La couche qui environne les organes varie dans son épaisseur; celle qui pénètre dans les organes se comporte différemment : dans les muscles, elle forme pour chaque faisceau une enveloppe qui en fournit elle-même de plus petites pour les faisceaux secondaires. Les glandes et leurs globules sont elles-mêmes circonscrites par les enveloppes cellulaires : le canal intestinal et la vessie ont une lame de tissu cellulaire entre leurs différentes couches. Cet élément est composé de filamens extrêmement fins, contractiles, élastiques, dirigés dans plusieurs sens, et formant ainsi des vacuoles de forme et de grandeur très-différentes.

Usages et propriétés du tissu cellulaire.

Le tissu cellulaire, dont les propriétés

absorbantes sont aujourd'hui bien constatées, remplit dans la vie embriogénaire, comme pour le dernier des animaux de l'échelle, des fonctions de la plus haute importance; il supplée à l'action des vaisseaux qui n'existent pas encore, aide leurs fonctions alors qu'ils se forment, soutient les vaisseaux qui transmettent le sang de la mère au fœtus, enfin constitue et sépare les membranes qui l'enveloppent.

Dans l'adulte ses fonctions ne sont pas moins importantes. La couche sous-cutanée qui recouvre l'ensemble des organes, augmente d'épaisseur et de consistance suivant que les parties s'éloignent davantage du centre d'action, et deviennent par conséquent plus exposées aux lésions extérieures; suivant la même loi, elle reçoit aussi une proportion de dépôt graisseux, toujours en rapport avec la protection que leur situation réclame.

Cet organe *hypertrophié* conjointement avec la peau, chez quelques nations de la race éthiopienne, déforme singulièrement les traits d'après nos idées de beauté. Les mamelles des Hottentotes sont, comme on

t, assez développées pour pouvoir être etées derrière leur dos; les femmes de te race sont encore remarquables par le digieux développement de leurs *grandes res*, qui ombragent d'une sorte de voile rifice externe des organes de la généra-n. Ces deux replis de la peau, qu'une agination empressée serait tentée de mparer au périanthe qui protége le pistil certaines fleurs uni-sexuelles, qui ne sont fond qu'un luxe de développement des mes parties chez les Européennes, renfer-nt dans leur épaisseur une si grande quan-é de tissu cellulaire, qu'il prête à leurs lo-s inférieurs l'apparence de testicules.

Chez cette même nation, les individus des ux sexes, mais les femmes surtout, dont hanches nous étonnent par leur dis-oportion avec le reste du corps, ne doi-nt cette hypertrophie qu'à la surabon-nce du tissu cellulaire qui s'accumule tre les muscles de la région fessière, et né-ssite de leur part un accroissement pro-ortionnel (1).

(1) C'est ainsi que les moutons à grosses queues, de la côte Afrique, reçoivent dans cette partie un excès de graisse dont

La couche sous-cutanée dont nous parlons conserve, à l'extérieur du système musculaire et osseux, les traces de la séparation primitive des deux moitiés qui composent évidemment le corps de l'homme. C'est ce qu'on voit au *ligament cervical*, à la *ligne blanche*, au *périnée*, etc. Dans l'*abdomen*, le tissu cellulaire soutient et sépare la plupart des organes, et dans ce grand nombre d'épiploons qui ne sont que des replis du péritoine, il démontre, par l'élargissement graduel de ses cellules, l'origine des membranes séreuses qui se continuent avec elles. La graisse qui s'y dépose souvent en si grande abondance semble réservée là pour suppléer au défaut d'alimens, comme le prouve l'amaigrissement des malades soumis à un long jeûne, et celui des animaux dormeurs après le temps d'hibernation.

les muscles et la peau suivent l'augmentation: car les jeunes agneaux n'ont guère les queues plus fortes que celles des agneaux de France.



DESCRIPTION

DES ORGANES ET APPAREILS

DU CORPS HUMAIN.

CHAPITRE PREMIER.

De la Peau et de ses accessoires.

§ Ier. *De la Peau.*

La texture de la *peau* est un des points i ont le plus exercé la patience des ana- mistes. On peut assurer que, sans le se- urs de l'anatomie comparée et de l'ana- gie, les opinions seraient encore par- gées sur les élémens qui entrent dans la mposition de l'enveloppe extérieure du rps.

C'est en se resserrant que le tissu cellu- ire forme le *derme*, qui lui-même produit n *épiderme*. Nous allons examiner les six

couches principales qui composent l'enve-
loppe extérieure, en commençant de de-
dans en dehors.

Première couche *musculaire.* Elle est ré-
duite à sa plus simple expression, et ne com-
mence à être apparente que vers la parti-
supérieure du corps où la réunion de quel-
ques fibres constitue un muscle large e
mince, appelé *muscle peaucier;* c'est, pou
ainsi dire, une seconde peau, au-dessou
de laquelle sont placés tous les muscles d
cou, que l'on aperçoit même à travers
tissu très-mince de ce muscle qui est qua-
drilatère; il s'étend de la mâchoire infé-
rieure à la partie supérieure du thorax
à la région de l'épaule; sa face externe es
en rapport avec le derme, sa face intern
avec tous les objets qui forment le pla
superficiel des parties antérieures et laté-
rales du cou : ce muscle fronce la peau d
cou.

Deuxième couche, *le derme.* Il est com-
posé d'un grand nombre de fibres de tiss
cellulaire, dirigées dans tous les sens,
formant un tissu plus ou moins serré, su-
vant les diverses parties du corps auxquell

il appartient : il est beaucoup plus épais sur la ligne moyenne, aux plantes des pieds et à la paume des mains, que partout ailleurs (1). C'est à cette couche, plus dense, plus épaisse, qu'appartient essentiellement la fonction de limiter la surface du corps et de lui donner sa forme.

Troisième couche. *Le réseau vasculaire* est dû à des anastomoses multipliées des trois ordres de vaisseaux. Les bourgeons sanguins de M. Gauthier ne seraient que ce réseau lui-même, qui se moulerait sur les papilles nerveuses. Le développement de ce réseau et l'énergie régulière des vaisseaux sanguins sont ordinairement le partage de la jeunesse et de la santé ; ils sont encore en rapport avec l'influence de l'air, la nature des mouvemens, et un grand nombre d'agens physiques et moraux : ce sont eux qui fournissent au tempérament sanguin un de ses meilleurs caractères. La prédomi-

(1) De même on voit le derme acquérir une grande épaisseur dans les parties sur lesquelles s'accroupissent ou se reposent les animaux ruminans du genre chameau. Le genou de la giraffe, cerné d'un large bourrelet, en est encore un exemple. On pourrait encore citer le tarse des Kanguroos et la queue de quelques singes.

nance des vaisseaux veineux dans ce réseau donne naissance au tissu érectile, tel que les *corps caverneux* de la verge et du clitoris, le *mamelon* et les *lèvres* qui doivent leur couleur vermeille à l'affluence du sang dans ces mêmes vaisseaux. On rapporte à la même cause le vif incarnat dont les joues s'animent sous l'empire de certains sentimens très-divers, tels que l'amour et la pudeur.

Quatrième couche, *le pigmentum*. Avec la couche vasculaire, il a été décrit, par ceux qui n'ont étudié que l'anatomie de l'homme, sous le nom de *réseau de malpighi*, de *corps réticulaire*, etc. M. Gall pense que cette couche n'est autre chose que de la substance grise, d'où naîtrait le système nerveux rentrant. Nous verrons à l'article *encéphale* que ce système rentrant est tout-à-fait illusoire. L'aspect du pigmentum est entièrement granuleux. M. de Blainville ne serait pas éloigné de croire que c'est un dépôt exhalé par les parois mêmes des vaisseaux veineux. Sa structure granuleuse peut aisément s'étudier chez la race nègre, dans l'état physiologique et pathologique. Lors-

qu'on enlève l'épiderme et qu'on éraille avec un scalpel la surface du pigmentum, qui paraît alors d'un bleu foncé, on aperçoit des stries rougeâtres dues au plus grand abord du sang dans les capillaires sanguins qui semblent en isoler les grains : cet effet est plus manifeste sur la surface dénudée par l'application d'un vésicatoire, dont la longue suppuration détruit même le pigmentum, quoi qu'en aient dit quelques auteurs modernes. Plusieurs vertébrés, chez lesquels cette quatrième couche revêt les couleurs les plus riches et les plus variées, telles que le bleu sur les joues du mandril, le plus beau noir sur le mufle des bœufs et sur le museau de certains digitigrades, l'orangé sur le crâne du vautour royal, l'écarlate étincelant sur les caroncules du faisan doré, le rose le plus tendre sur les joues de la grue couronnée du Sénégal, et le blanc le plus pur sur celles du *psittacus ava* et de notre coq domestique, ne seront pas moins favorables à l'étude du pigmentum. Il nous resterait encore à examiner quels sont les divers changemens qu'il éprouve par l'influence

du climat, de l'habitation, du genre de nourriture, du croisement des races, et de quelques maladies; mais les bornes de notre résumé ne nous permettent pas d'entrer dans tous ces détails, qui sont du plus haut intérêt, et qui appartiennent plutôt à la PHYSIOLOGIE.

Cinquième couche, *le corps papillaire*. Il se compose d'une infinité de petits cônes plus ou moins saillans, assez semblables aux papilles de la langue; quoique peu apparent dans certaines parties de la peau, l'analogie nous force de l'y admettre. Cette particularité anatomique tient au moins grand nombre de nerfs qui s'y rendent. Son développement est relatif à la part que prend chaque partie à la fonction du toucher; il est richement répandu sur la pulpe des doigts de l'homme et des quadrumanes, sur la queue des singes à queue prenante. La trompe de l'éléphant et le museau préhensil du tapir, le nez du chien, de la taupe et de tous les quadrupèdes dont l'organe du toucher semble confiné dans cette partie, présentent à divers degrés ce développement des corps papillaires; mais de toutes les

régions favorables à leur étude, la langue, en général, et le palais de quelques animaux, nous les offrent à leur *summum* d'accroissement et de perfection. Ils sont plus apparens chez les animaux carnassiers que chez les herbivores : on est effrayé de la longueur et de la dureté des papilles qui tapissent la face supérieure de la langue et la voûte palatine du lion, en prêtant à ces parties l'aspect et l'âpreté d'une râpe. Ces corps sont réunis entre eux par un mucus produit par des *cryptes* intermédiaires, et dont l'usage, conjointement avec la langue, est de prévenir leur dessèchement. Leur principale fonction est de donner connaissance des qualités palpables des corps mis en contact avec notre peau, et dont l'épiderme atténue l'action trop stimulante : l'habitude ou l'abus de ces stimulus émousse, exagère ou vicie plus ou moins leur sensibilité.

Sixième couche, *l'épiderme*. C'est une expansion homogène, mince, demi-transparente, adhérant à la couche sous-jacente par une multitude de filamens déliés que Bichat considérait comme une multitude

de vaisseaux exhalans et absorbans. L'existence de ces vaisseaux n'est rien moins que démontrée; on n'a jamais pu parvenir à les injecter. Les anatomistes n'ont encore pu y distinguer ni vaisseaux sanguins ni vaisseaux lymphatiques : l'on remarque à sa surface interne des enfoncemens qui correspondent aux papilles tactiles.

Ces *stries*, d'autant plus visibles à la surface interne de l'épiderme que la région où on les observe est plus spécialisée pour la fonction du toucher, dépendent certainement de la direction des papilles nerveuses qu'elles protégent et séparent, et les figures qu'elles décrivent correspondent également à l'ordre de succession de ces mêmes corps papillaires. L'épiderme qui recouvre la pulpe molle des doigts, la paume des mains et la plante des pieds, peut être considéré comme une lame plissée dont les convexités internes répondent à l'intervalle des papilles sensibles, et les externes à leur sommet, de manière que leurs sillons alternent continuellement. On voit cette disposition s'affaiblir et disparaître avec la destination qui la réclamait sur l'extrémité des appendi-

ces, et la couche épidermoïde, redevenue plus mince et plus égale, s'étend uniformément sur le reste de la peau, dont l'éducation moins perfectionnée, s'il est permis de s'exprimer ainsi, exigeait moins d'apprêts et de ménagemens, ne devant sentir le contact des corps que d'une manière vulgaire et générale.

Cependant on suit encore la disposition papillaire sur les autres parties du corps, à travers cet épiderme qui modifie à l'infini ses rapports de protection : plus dense sur les organes dont la sensibilité est plus excitable, comme nous l'avons déjà vu; plus épais sur les parties qui doivent fouler la terre, porter le poids du corps dans l'état de repos, ou soutenir sans moyens de défense le choc des corps extérieurs, il s'amincit sur les surfaces que préserve l'action libre des membres, à la partie interne de ceux-ci, autour des organes des sens, et son état est toujours en rapport avec leur disposition.

Il nous sera facile de citer des exemples de ces nombreuses modifications sans nous écarter de l'homme, objet principal de no-

tre étude. En effet, qui n'a pas remarqué l'accroissement de l'épiderme de la plante des pieds, quelquefois telle qu'elle produit une sorte de *calle* ou de semelle comme chez l'éléphant ou le chameau? Qui n'a pas observé son épaississement graduel depuis le doigt annulaire jusque sur le pouce, qui se trouve, pour ainsi dire, intéressé au mouvement de tous les autres, et dont les fonctions avaient plus besoin de ce secours? La sagesse de la nature s'observe dans tous ses actes. La couche d'épiderme qui revêt le visage ainsi que les paupières, ces voiles si mobiles de l'organe visuel, n'est si légère que pour n'en point gêner les mouvemens et ne rien faire perdre à leur expression, qu'aide singulièrement la coloration, lorsque le réseau vasculaire s'est injecté sous l'influence de telle ou telle passion.

Indépendamment des stries alongées, spirales ou concentriques, plus rarement anastomosées, qu'on observe sur l'épiderme, on en remarque un très-grand nombre d'autres plus petites qui semblent indiquer la séparation des papilles. Ces intervalles présentent chacun à la loupe, lorsque la

transpiration est augmentée par un stimulant quelconque, de petites ouvertures dont nous nous occuperons bientôt.

Les auteurs ont beaucoup varié d'opinion sur la texture de l'épiderme. Fontana le croyait formé de vaisseaux contournés. Fabrice d'Aquapendente, Laurenberg, Gaultier, M. Cloquet, ont admis qu'il se composait d'un certain nombre de couches, hypothèse que n'a encore justifiée aucune observation régulière. Nous l'avons assimilé a une membrane plissée, ce qui s'accorde avec l'opinion de M. de Humboldt. Cependant il semble, en certains lieux de la surface des membres, formé d'un grand nombre de lames qui se recouvrent à moitié, ou mieux s'entuilent réciproquement, comme on le voit, à l'aide du scalpel, sur celui de la face palmaire des mains et des pieds. Cette opinion, réfutée par plusieurs anatomistes, sera peut-être démontrée, du moins à certains égards, par une expérience analogue sur l'épiderme des oiseaux, en particulier sur celui qui revêt la plante du pied des gallinacées, et qu'une disposition à peu près semblable à celui de l'homme rend fort intéres-

sant pour cette étude. Cette comparaison éclairera encore la dissidence des opinions de Cruikshank, partagées par Sciler, avec celles de Chaussier, de Bichat, et plus récemment de Béclard, sur les prolongemens inférieurs de l'épiderme dans les couches sous-jacentes.

Quant à la couleur de cette couche, on a faussement avancé que l'épiderme du nègre fût d'un gris noirâtre. Cette couleur n'appartient point à l'épiderme, mais bien au pigmentum, qui lui est sous-jacent, et dans l'histoire duquel nous avons signalé cette propriété. Cependant il est vrai qu'aux parties exposées à de violens efforts, telles que les mains et les pieds, la compression favorise l'imprégnation du pigmentum dans le tissu très-perméable de l'épiderme. Cet effet est alors purement mécanique, comme celui du suc laiteux du *chelidonium majus* et du suc très-astringent de l'*hibiscus sinensis*, avec lequel plusieurs peuples d'Asie se teignent les moustaches et les sourcils.

Les *éphélides*, ou *rousseurs de la peau*, qui sont des altérations de couleur dans le pigmentum, prouvent encore l'indépendance

de l'épiderme. Dans ces taches contre nature, quelquefois héréditaires, on remarque que la surpeau, à travers laquelle perce leur couleur plus ou moins brunâtre, conserve sa transparence, et n'est tout au plus altérée qu'à sa partie la plus profonde.

L'extensibilité bornée de l'épiderme, comparativement à celle du derme proprement dit, et la facilité plus grande avec laquelle il se rompt, semblent favoriser l'opinion de ceux qui considèrent cette couche comme formée de plusieurs lames seulement contiguës. Il est en outre percé d'un grand nombre de petits trous pour le passage des *poils*, dont les plus faibles ont leur bulbe adhérent à sa face interne, et d'ouvertures qui ne sont que les orifices des cryptes. Presque tous les anatomistes y admettent de plus des pores, qu'ils regardent comme les bouches des derniers rameaux lymphatiques de l'ordre des exhalans. Sans nous arrêter à la réfutation de cette hypothèse, et des expériences microscopiques de Leuwenhoeck pour la soutenir, nous dirons, avec Meckel et M. Fodera, que la transsudation des liquides à travers l'épiderme n'est due qu'à l'intervalle existant

entre ses molécules, puisque les expériences de Cruikshank, celles de M. de Humboldt et de Béclard n'ont jamais pu démontrer de véritables pores.

Nous ajouterons, à l'égard de la succession régulière que les points mouillés de la peau semblent affecter lorsqu'on l'examine durant la transpiration, qu'ils résultent probablement d'une disposition correspondante des vaisseaux sous-jacens, comme la régularité des pores pileux de l'épiderme sur certaines régions appartient évidemment à l'arrangement des poils.

Il n'en est donc point de l'épiderme de l'homme comme de celui de certains malacozoaires, et des plantes en général, où la disposition poreuse est si manifeste; et on doit jusqu'à présent se défier de cette comparaison, malgré tout l'attrait qu'elle présente.

§ II. *Des parties accessoires de la peau.*

Les parties que M. de Blainville appelle si heureusement accessoires à la peau ou de perfectionnement, sont celles qu'il désigne sous les noms de *cryptes* et de *phanères*.

I. *Des cryptes.* La peau est toute parsemée de *cryptes* qui versent à sa surface un liquide plus ou moins abondant. Plusieurs auteurs les ont désignés sous le nom de *follicules sébacés.* M. de Blainville est le premier qui en ait fait une bonne analyse. 1° Tout crypte est composé d'une enveloppe ou bourse de nature fibro-séreuse; 2° d'une humeur variée suivant les régions du corps, et 3° de vaisseaux destinés, d'après cela, à la production de cette humeur. Ces petits corps peuvent être naturellement étudiés et distingués sous trois rapports principaux : 1° leur forme, que détermine secondairement leur enveloppe; 2° les qualités de l'humeur qu'ils contiennent; 3° et leur situation plus ou moins profonde, ou bien isolée, ou par groupes dans les diverses régions de la peau interne ou externe. Relativement à leur forme, les cryptes sont le plus souvent *utriculaires, lenticulaires* ou *milliaires*, suivant leur siége et leurs usages; cette forme varie beaucoup. Arrondis autour des paupières, de la verge et du scrotum de l'homme, plus oblongs et plus rétrécis parmi les poils du menton et sous la lèvre inférieure, généralement ova-

laires sur le reste de la face, enfin déprimés et semblables à de petites lentilles sous les aisselles et dans les aines, ces cryptes offrent, sur les diverses parties de la muqueuse ou peau rentrée, des formes plus ou moins rapprochées de la dernière que nous signalons; mais nulle part elle ne semble avoir été modifiée d'une manière plus notable que dans les différentes glandes qu'elles seules constituent avec le tissu cellulaire, les vaisseaux et la membrane d'enveloppe, comme l'a révélé l'anatomie moderne.

On conçoit difficilement une utricule polygone, ou, mieux, irrégulièrement arrondie, d'après l'objet comparatif sur lequel ce terme est fondé. Cependant telle est la forme qu'offrent les cryptes réunis en plusieurs paquets séparables, dans les *parotides*, les *glandes sub-linguales* et *sous-maxillaires*, le *pancréas* et la *prostate*, moins facilement distinguée dans le *foie* qu'on doit regarder comme un crypte complexe. Tous ces organes ne pourraient-ils être considérés, pour la simplification des théories, comme des amas de cryptes logés dans la terminaison d'un *di-*

verticulum de la peau rentrée, que ce soit le *conduit de stenon*, le *canal cholédoque* ou *pancréatique*? Cette forme, plus ou moins éloignée de la sphérique, qu'offrent les cryptes glanduleux, est l'effet naturel de leur arrangement au milieu du tissu cellulaire et des membranes d'enveloppe, qui les assemblent et les resserrent.

Les cryptes très-volumineux qu'on observe entre les sabots des bisulques, ou ruminans, peuvent servir à l'étude des cryptes extérieurs de l'homme, dont ils partagent la conformation dans des proportions exagérées.

Quant à ceux des glandes, on ne doit pas moins à l'anatomie comparée des animaux du même ordre. Les grandes lacrymales du cerf, les salivaires du dromadaire ou chameau d'Afrique, offrent, comme on sait, le *maximum* de développement dont ces organes sont susceptibles.

Si nous examinons les cryptes sous le rapport de l'humeur qu'ils renferment, nous verrons que, suivant l'analogie de celle-ci avec telle ou telle substance, ils peuvent être distingués, 1° en *sébacés*, *cérumineux*,

caséeux, *muqueux*; 2° et en *salivaires*, *biliaires*, *prostatites*, etc. Ceux du premier ordre sont généralement d'une texture plus grêle et d'un volume plus petit que ceux de l'ordre suivant. Les cryptes *sébacés* sécrètent la matière destinée à lubréfier la peau et à entretenir sa souplesse habituelle; les *cérumineux* répandent dans le conduit auditif l'humeur onctueuse, destinée en outre, suivant quelques physiologistes, à retenir les insectes et les petits corps étrangers qui tendraient à s'y introduire; les cryptes *caséeux* sont ceux qu'on rencontre autour du prépuce : ce sont eux qui fournissent l'enduit épais et blanchâtre dont se recouvre le gland de l'homme et de quelques animaux; le musc n'est pas autre chose que la sécrétion prépuciale du chevrotin porte-musc. Les cryptes *muqueux* enfin, qu'on trouve si abondamment répandus sur toutes les surfaces muqueuses, produisent l'humeur filante et de consistance diverse qui prévient le dessèchement des papilles olfactive et gustative, l'humidité des membranes qui jouissent de ces sens, celle de la conjonctive, des muqueuses génito-urinaires, et de celle qui tapisse le ca-

nal intestinal. Les cryptes enchâssés sur une même ligne, dans les deux cartilages tarses, et qu'on nomme depuis long-temps les *glandes de Méibomius*, sécrètent une humeur jaunâtre, de nature sébacée, dont la concrétion prend le nom de *chassie*, et dont l'usage est encore inconnu.

Le second ordre de cryptes comprend ceux du foie, qui sécrètent la *bile*, humeur jaune ou verdâtre, dont les matériaux leur sont apportés par la veine-porte ; et les cryptes *prostatiques*, dont l'humeur, qu'on n'a point encore recueillie, a pour usage d'augmenter le volume du sperme, avec lequel elle se mêle dans la copulation, et d'empêcher l'action trop irritante de l'urine sur la muqueuse urétrale. Quant aux glandes *salivaires* et *pancréatiques*, l'humeur qu'elles séparent a la plus grande analogie avec celle des cryptes muqueux qu'on trouve isolés dans les divers segmens du canal intestinal, et dont les usages, comme nous le verrons plus tard, sont tout-à-fait identiques.

II. *Des phanères.* La seconde classe de parties accessoires ou de perfectionnement

de la peau, porte le nom de *phanères:* considérés d'une manière générale, ils présentent la partie vivante, qui en est le *bulbe*, et la partie morte, qui est le *poil.* Le *bulbe*, qui est, comme le crypte, une modification de la peau, est composé d'une enveloppe extérieure, d'une membrane vasculaire, et d'un réseau nerveux. On trouve dans l'intérieur du bulbe une matière plus ou moins pulpeuse, qui sécrète le poil.

La *capsule fibreuse* est percée de deux orifices : par l'un arrivent les vaisseaux, et par l'autre, qui est le plus extérieur, sort le corps produit ou la partie morte, qui est le *poil.*

La seconde couche, qui est formée par un grand nombre de vaisseaux formant une *membrane vasculaire*, est située à la partie externe de la première.

Le réseau nerveux, plus ou moins abondant, après avoir pénétré dans la seconde couche, s'y épanouit en forme de membrane qui enveloppe de toutes parts la matière gélatineuse. Celle-ci est vraisemblablement produite par le système vasculaire.

Chez l'homme, les poils, qui varient

beaucoup sous le rapport de la quantité et de la forme, recouvrent spécialement le crâne, plusieurs parties de la face, les organes de la génération; on en trouve même dans les replis muqueux, comme on en voit un exemple à la caroncule lacrymale, sur la membrane pituitaire, et sur celle du conduit auditif externe.

On les désigne sous des noms différens, suivant les régions qu'ils occupent. Les *cheveux* sont ceux qui garnissent sur le crâne tout l'espace correspondant à l'occiput, aux pariétaux, à la portion écailleuse des temporaux. Les *sourcils* sont un assemblage de poils formant un segment de cercle plus ou moins marqué qui garnit l'arcade orbitaire; ils ne sont indiqués que par un bouquet de longues soies chez les espèces les plus voisines de l'homme. Les *cils* sont des poils qui garnissent l'une et l'autre paupières. La *barbe* occupe tout le menton, les côtés de la face, les deux lèvres et la partie supérieure du cou.

Le tronc varie singulièrement sous le rapport de la quantité des poils; il y a certains hommes qui paraissent tout velus, tandis

que d'autres sont privés de poils. Les aisselles en présentent qu'on ne retrouve pas chez les animaux. Il est à remarquer que la tête d'un chat et même d'un chien présente, en rudiment, le même nombre et la même distribution de groupes de poils qu'on observe sur un homme adulte : trois ou quatre poils au-dessus de l'œil indiquent de chaque côté le sourcil, autant sur le dos de la pommette sont les rudimens des favoris, et un plus grand nombre sur la lèvre supérieure et sous le menton représentent la barbe.

La nature des poils a été pendant longtemps mal interprétée ; mais aujourd'hui il est bien prouvé qu'ils sont composés de deux substances bien distinctes, l'une extérieure formée par des molécules qui s'emboîtent les unes à côté des autres, l'autre intérieure, vasculaire, spongieuse.

Les *ongles* sont formés par des bulbes qui, disposés et serrés suivant une ligne courbe, produisent une rangée de poils : ceux-ci s'imbriquent les uns les autres, et forment des lames cornées demi-transparentes qui recouvrent l'extrémité des doigts ou des orteils. On y distingue, dans

l'homme, la *racine* ou la *couronne* qui est adhérente à la peau, et sur laquelle on voit souvent l'épiderme se prolonger. L'endroit où l'épiderme se termine est ordinairement semi-lunaire et blanchâtre. La *muraille* ou le *corps*, ou toute la partie adhérente à l'extrémité libre, porte le nom de *pince* chez les animaux : cette dernière partie de l'ongle, lorsqu'on la laisse croître, tend naturellement à se recourber vers la pulpe des doigts.

En nous résumant sur ce que nous venons de dire sur l'enveloppe extérieure et sur ses parties accessoires, on voit que, dans l'homme, la peau externe présente les conditions de perfectionnement qu'on ne rencontre qu'isolées ou rapprochées en nombre progressif à mesure qu'on s'élève du dernier échelon de la série animale jusqu'au chef-d'œuvre de la création. Cette enveloppe, qui chez lui devait entretenir des rapports de plus en plus délicats avec le monde extérieur, est composée de six parties essentielles, de deux accessoires ou de complément.

Parmi les premières, on range 1° la *fibre*

peaucière destinée à mouvoir certaines régions de l'enveloppe cutanée, toujours adhérente à la peau par toute sa surface, ou bien par quelques-unes de ses portions, comme son nom l'indique.

2° Le *derme*, partie de la peau la plus dense et la plus solide, dont la fonction principale est l'absorption, qu'elle doit en partie au réseau vasculaire qu'elle soutient.

3° Ce *réseau*, qui nourrit les autres couches, se trouve en rapport avec la puissance d'absorption.

4° Le *pigmentum*, sécrété par le réseau précédent, est la partie colorante de la peau.

5° Le *corps papillaire*, plus ou moins apparent suivant que les régions où on l'observe ont été plus ou moins spécialisées pour la fonction du toucher.

6° La dernière partie est l'*épiderme*; c'est la couche la plus extérieure : il remplit la fonction d'un vernis sec qui empêcherait le contact immédiat des corps extérieurs sur les papilles nerveuses, et s'opposerait par là à l'absorption.

Les parties complémentaires sont, 1° les

cryptes qui, sous la forme d'ampoules situées dans l'épaisseur de la peau, séparent du sang un fluide huileux qui lubréfie la peau; 2° les *phanères*, les poils, les ongles, qui protégent l'enveloppe extérieure contre les corps solides.

CHAPITRE II.

DES ORGANES DES SENS.

§ Ier. *Des Sens en général.*

Sentir, c'est prendre connaissance d'un corps quelconque, solide, liquide ou gazeux, par l'application immédiate ou médiate de ce corps sur les organes destinés par la nature à juger telle ou telle de ses qualités. Un sens n'est donc pas autre chose que le moyen d'acquérir cette connaissance, ou, si l'on aime mieux, la forme sous laquelle elle se transmet. Les appareils dépendans de l'enveloppe générale qui sont préparés à l'effet d'établir des rapports de ce genre entre le monde extérieur et l'être vivant, prennent le nom d'*organes*

des sens. On n'en peut admettre que cinq bien reconnus et bien distincts, qui, d'après l'étendue de leur siége sur le corps de l'animal, sont très-naturellement distingués en *sens général* et sens spéciaux. La première section ne comprend qu'un seul sens, dont la nature a étendu le partage plus ou moins inégal à toutes les régions de l'enveloppe extérieure et rentrée, en l'accommodant toujours aux besoins de défense et de communication de chacune d'elles : c'est le sens du *toucher*, privilége commun dont chaque partie de la peau jouit en raison de la part qu'elle prend à la conservation de l'individu et de l'espèce.

Les autres sens, qui se rangent dans la seconde section, sont appelés *spéciaux*, de la circonscription ou spécialité de leur siége dans telle ou telle partie du corps.

Nous avons vu le sens général consister dans l'action des corps sur la couche papillaire de la peau, mais d'une action purement mécanique et facilement calculable. Ici, les corps n'agissent plus de la même manière pour la sensation; tantôt il se passe entre eux et l'appareil sensitif une combi-

naison chimique, comme il arrive entre un acide et les papilles de la langue : ce sens ne peut agir sans l'intervention d'un liquide qu'apportent les corps éprouvés, ou que l'appareil sensitif trouve apprêté par ses annexes. Tantôt la sensation s'opère par la transmission d'ondulations à travers une dépendance du système phanérique, exagérée et disposée convenablement dans le but de la communiquer au système nerveux.

Les sens pour lesquels les corps ont besoin de se combiner par une action intime et moléculaire avec les extrémités des nerfs modifiés, sont au nombre de deux, le *goût* et l'*odorat*. Ceux que nous verrons résulter de la modification d'une phanère, pour former, au-devant du nerf très-spécialisé qui s'y rend, un appareil d'acoustique ou d'optique, suivant que ce sont des rayons sonores ou lumineux qui doivent le traverser, portent les noms de sens de l'*ouïe* et de la *vue*.

Ces quatre sens spéciaux ont tous leur siége à la tête ; trois, ceux du goût, de l'odorat et de la vue, sur sa face antérieure ;

le quatrième ou sens de l'ouïe, sur ses parties latérales.

Les appareils des sens se distinguent encore par leur disposition impaire et symétrique. La première est commune aux trois sens du toucher, du goût et de l'odorat : les appareils des deux autres sont doubles et placés de chaque côté de la ligne médiane. Cependant on pourrait admettre, pour les autres sens, la même parité prouvée par l'ANATOMIE COMPARÉE; par exemple, chez les espèces qui ne palpent que par leurs extrémités, telles que les quadrumanes; ou dont la langue, siége du goût, est nettement séparée en deux portions sentantes par des papilles cornées, ou même une rangée de dents.

§ II. *Des organes du Toucher.*

D'après l'analyse que nous avons faite de l'enveloppe extérieure, on peut juger *a priori* quels seront les changemens ou les modifications qu'elle éprouvera pour devenir un organe des sens, de locomotion ou d'absorption.

Le sens du *toucher* peut être défini une manière de juger des corps mis en contact avec la peau, par leurs rapports de figure, de densité et de température avec cet organe. On observe que celui-ci a subi dans ce but plusieurs modifications : le derme est devenu plus mince et plus flexible, la couche vasculaire moins prononcée, les papilles nerveuses très-abondantes, enfin l'épiderme s'est aminci. Le tact, d'après l'heureuse idée de M. de Blainville, n'est que la partie la plus élevée du toucher : examiné comparativement chez l'homme avec ce que le sens du toucher est chez les animaux, on voit que la peau du premier est toute pénétrée de nerfs et dépouillée de parties insensibles, accessoires, comme poils, plumes, écailles. L'homme donc est le mieux partagé de tous les êtres de la création; la nature prévoyante a retranché, ou seulement laissé dans un état rudimentaire, ses moyens de protection, afin de ne rien faire perdre à la délicatesse de son toucher par l'interposition d'organes accessoires trop épais et trop grossiers entre les papilles nerveuses et les agens ex-

térieurs. C'est à ce sens qu'on peut attribuer la minceur de l'épiderme de la peau humaine, ainsi que la rareté des poils; celle des animaux, au contraire, leur sert de vêtement et leur constitue une espèce d'armure, tandis que chez l'homme elle est presque tout-à-fait nue; mais son intelligence sait suppléer à ce que la nature lui a primitivement refusé, et ce désavantage est compensé en lui par un tact exquis. Quelle perfection n'offre pas sa main, dont la longueur du pouce, proportionnée avec celle des doigts, lui permet de toucher une surface sphérique dans tous ses points, d'écarter et de rapprocher les doigts à volonté !

Tout a été admirablement disposé dans cet organe pour élever le sens du toucher : la facilité de l'opposition du pouce avec les autres doigts, la division égale et profonde de leurs muscles et de leur peau, l'épaisseur du *coussinet sous-pulpeux*, la disposition partielle des ongles qui protégent les dernières phalanges, tout concourt à faire de la main de l'homme l'instrument le plus précieux du sens du toucher. On observe

que cet organe est doué d'une sensibilité proportionnelle à toutes les différences d'épaisseur et de nombre que présentent les couches épidermique et pileuse. Nous voyons, en effet, que l'aptitude à la sensation va en se perfectionnant à l'origine des rentrées de la peau, comme les lèvres, les paupières, le bouton du sein, la marge anale et celle des organes de la génération, que ces parties soient nues ou bien bordées de poils qui semblent en garder l'entrée. C'est à ces surfaces qu'est exclusivement confiée l'importante fonction qui nous occupe, chez les espèces animales qui, telles que les solipèdes, les ruminans, sont privées de pouvoir l'exercer avec leurs membres. On sait de quelle mobilité sont doués les naseaux de l'âne et du cheval, et combien est grande et sensible la surface muqueuse qui revêt le mufle du taureau.

Les différentes régions de la peau externe ou proprement dite diffèrent aussi par le degré d'excitabilité qu'elles tiennent en partage. En général, les parties de la face qui contribuent le plus au jeu de la physionomie, la surface interne des mem-

bres, sont le mieux favorisées sous ce rapport; mais nulle part on n'en trouve une spécialisation plus prononcée que dans tout l'appareil de la génération; c'est là qu'elle est exquise. Nos coutumes, et l'usage d'envelopper notre peau de vêtemens, diminuent à la longue le besoin que nous aurions, dans la vie sauvage, d'être avertis, par tous les points de la périphérie du corps, des atteintes extérieures. Il n'est donc pas étonnant que les hommes neufs et les plus près de la nature aient dans plusieurs de leurs organes, comme dans tous leurs sens externes, une perfection originelle qui supplée à leur industrie.

§ III. *De l'organe du Goût et de son appareil.*

Cet organe est situé entre les appendices des deux dernières vertèbres céphaliques; c'est le premier évasement du canal digestif. L'organe principal du goût est la *langue*. Située dans la bouche, elle est très-développée à la partie postérieure, et a la forme roulée d'une pyramide alongée, arrondie en pointe mousse, large et

comme tronquée en arrière. Sa face supérieure est libre, elle est revêtue de la membrane gustative. Par sa base elle repose sur l'os hyoïde, qui l'entraîne en ses mouvemens; d'autre part, elle tient à l'*épiglotte* par les trois replis de la membrane muqueuse de la bouche. Le *frein* de la langue, qui n'est qu'un replis de la membrane muqueuse, l'attache à la partie inférieure de la cavité buccale.

Les muscles qui composent le tissu de la langue sont divisés en *extrinsèques* et en *intrinsèques :* les premiers sont le *stylo-glosse,* l'*hyo-glosse*, le *genio-glosse*, le *mylo-glosse.* Les *muscles intrinsèques* étaient, il n'y a pas long-temps, des fibres musculaires entrelacées entre elles d'une manière inextricable et dirigées dans tous les sens; mais MM. Blandin et Gerdy sont parvenus à démêler ce tissu. M. Gerdy signale, outre le *faisceau lingual*, depuis long-temps admis, un muscle *lingual superficiel*, un *ligament transverse*, un *lingual vertical* et des *linguaux obliques ;* plus, un *tissu jaunâtre* particulier, qui seul forme l'organe à sa base. M. Blandin, outre un plan transversal et longitu-

dinal, a vu sur la partie moyenne de la langue, au milieu de son tissu propre, une sorte de *râphé fibro-cartilagineux* placé de champ dans la langue, donnant insertion sur ses deux faces aux fibres transverses de l'organe, et se continuant en arrière avec une membrane fibreuse qui a la forme d'un croissant et qui unit la langue à l'os hyoïde.

La seconde partie de la langue est celle dans laquelle réside spécialement le sens du goût; cette membrane rentrée est composée de deux feuillets, un extérieur épidermoïque, qui remplit l'office d'un vernis et abrite les papilles de la langue, et un feuillet plus interne, qui est l'analogue du derme; il est tout parsemé de papilles où l'on distingue 1° des *papilles coniques*, plus larges à leur base qu'à leur sommet; 2° des *papilles fungiformes;* leur sommet s'épanouit en pavillon; elles sont moins nombreuses que les premières. Cette membrane contient dans son intérieur un grand nombre de *cryptes solitaires* qui sécrètent abondamment un mucus destiné à ramollir le bol alimentaire. Ces follicules, qu'on a également ap-

pelés *papilles à calice*, se montrent en petites aspérités à la surface de la langue. La partie inférieure de la langue est revêtue par la muqueuse commune à toute la cavité buccale.

La langue, dont l'usage n'est pas seulement de servir à la gustation, mais bien encore à la déglutition, à la mastication, et même à la formation de la parole, est évidemment une modification de la peau; on le démontre très-facilement par l'ANATOMIE COMPARÉE. Le derme, fort mince, y est tout-à-fait confondu avec le tissu musculaire sous-jacent, et est très-spongieux; le système vasculaire est extrêmement abondant, ce qui rend compte de la couleur vermeille de la langue. On n'y voit point de pigmentum dans l'état physiologique, non plus que dans l'état maladif. A cet égard, la race nègre n'offre point d'exception.

§ IV. *De l'organe et de l'appareil de l'Odorat.*

Cet organe consiste dans un appareil

compliqué, à l'aide duquel nous jugeons des corps par leur propriété qu'on nomme *odeur*. Il consiste dans un développement du système crypteux, qui a reçu un appareil de perfectionnement.

Le *nez* est situé à la partie moyenne du visage; sa figure est celle d'une pyramide dont la base est en bas. Il se divise en *faces latérales* plus larges en bas qu'en haut, divisées par un sillon dans leur partie inférieure; en *bord antérieur* appelé le *dos du nez*, dont la partie supérieure, qui se perd dans le front, se nomme le *sommet* ou la *racine*. La base est percée de deux ouvertures, qu'on nomme les *narines*, séparées par le cartilage de la cloison. Sa partie postérieure répond dans les fosses nasales.

Les os propres du nez, apophyses montantes des os maxillaires, cinq cartilages, quelques muscles, forment le nez, qu'une peau mince et tendue recouvre de toutes parts, et sous laquelle il ne s'amasse jamais de graisse. Les *cartilages* du nez sont au nombre de cinq, dont un impair, c'est celui de la cloison, et quatre pairs appelés *cartilages latéraux*, distingués en *cartilages laté-*

raux proprement dits, et en *cartilages des ailes* du nez. Le nez peut être considéré comme une espèce de chapiteau au-dessus duquel viennent se précipiter les corpuscules odorans. Les *muscles* qui font mouvoir l'appareil de l'organe de l'odorat sont le *pyramidal*, le *releveur de l'aile du nez*, le *transversal du nez*, le *myrtiforme :* tous quatre peauciers.

Le *pyramidal* (fronto-nasal) est alongé, étroit; situé à la partie supérieure du nez, il est étendu de la racine du nez à la partie moyenne, et sa direction suit le dos du nez; il fronce la peau.

Le *releveur de l'aile du nez et de la lèvre supérieure* est situé à la partie moyenne de la face; il s'étend de l'apophyse montante à l'aile du nez et à la lèvre supérieure; il élève l'aile du nez et la lèvre supérieure.

Le *transversal du nez* (sus-maxillo-nasal) est très-mince, triangulaire; situé sur le côté du nez, il s'étend de la fosse canine au nez : son usage est de dilater le nez.

Le *myrtiforme* est mince et aplati; il est situé à la partie moyenne de la face; il s'étend de l'os maxillaire à la lèvre supé-

rieure et à l'aile du nez qu'il abaisse et resserre.

Les *fosses nasales* sont au nombre de deux ; elles sont divisées à droite et à gauche par le cartilage de la cloison, la lame perpendiculaire de l'ethmoïde et le vomer, placées à la partie moyenne et postérieure de la face, au-dessous de la partie antérieure de la base du crâne, au-dessus de la paroi supérieure de la bouche, derrière le nez, devant le pharynx. On considère dans chacune des fosses nasales une paroi supérieure formée par l'ethmoïde, une paroi inférieure par l'os maxillaire, une paroi postérieure qui répond aux arrière-narines, une paroi antérieure cachée par le nez, une paroi interne bornée par la cloison, une paroi externe sous laquelle se voient les objets suivans : en haut et en arrière, le *cornet supérieur ;* au-dessous, le *méat* du même nom, dans lequel viennent s'ouvrir les *cellules ethmoïdales* postérieures et l'orifice interne du *trou sphéro-palatin ;* plus bas, le *cornet moyen ;* au-dessous le *méat* du même nom, à la paroi antérieure duquel se voit l'orifice inférieur du

canal nasal, qui commence au-dessous du sac lacrymal, et se termine, après cinq ou six lignes de trajet, dans les fosses nasales.

Les *os maxillaires, palatins, unguis, propres du nez, cornets inférieurs*, l'*ethmoïde*, le *sphénoide*, le *vomer*, le *cartilage de la cloison* et les *cartilages latéraux*, forment la partie solide des fosses nasales; une membrane épaisse, onctueuse, appelée *pituitaire* de l'espèce muqueuse, les tapisse dans toute leur étendue: nous allons examiner son organisation. Ici, le derme offre une structure fibreuse à cause de sa confusion avec le périoste; le réseau vasculaire forme une couche très-épaisse; ses ramifications et ses anastomoses sont tellement nombreuses, qu'elles produisent un véritable tissu spongieux, une sorte de membrane caverneuse: le pigmentum étant nul, la coloration de cette membrane ne peut lui être attribuée. On acquiert une preuve de la nullité du pigmentum en observant la muqueuse nasale d'un jeune veau après la mort de l'animal; alors, on voit que cette membrane est d'un blanc livide par suite de la déplétion du

réseau vasculaire qui la colorait. L'épiderme y est également nul. Le système vasculaire, surtout le système veineux, y est très-développé. Les cryptes sont très-petits et fort nombreux; ils remplissent les mailles des tissus composans.

§ V. *Organe et appareil de la Vue.*

L'organe de la *vue* est une dépendance de l'enveloppe générale, modifiée pour nous faire acquérir la connaissance de certains corps à l'aide de la lumière ou de ses couleurs qui en transmettent les images. Il est situé dans la cavité orbitaire; sa direction est oblique légèrement de dedans en dehors. Cet organe n'est qu'un phanère plus développé et dont la portion produite ne se montre pas du dehors, et que M. de Blainville a comparé à la moustache du chat. Les anatomistes bornés à l'étude d'un seul être, ou qui n'ont jamais porté un coup d'œil philosophique sur la composition croissante des organes dans la série animale, n'ont pas manqué de se récrier sur la nouvelle comparaison; cependant, si

l'on porte dans son examen un esprit affranchi de prévention et plus jaloux de voir que de juger, on trouvera le parallèle suivant déduit d'observations nombreuses et concluantes. Ce que ne montre point l'anatomie de l'homme, celle des animaux le fait apercevoir ou l'indique même dans les organes de celui-ci. Prenons pour exemple la moustache d'un phoque ou d'un chat, ou mieux le phanère naissant d'un jeune oiseau; on trouve qu'ils sont formés : 1° d'une enveloppe fibreuse dont le globe de l'œil nous donne l'analogue dans la *sclérotique;* 2° d'une membrane vasculaire semblable à la *choroïde;* enfin, d'une troisième partie nerveuse représentée par la *rétine.* Ces trois membranes constituent la partie essentielle ou productrice de l'un et de l'autre phanères. A leur centre se remarque, dans le poil, une matière pulpeuse, qui donne naissance à la partie morte; et dans l'œil, l'*humeur vitrée*, qui produit également une partie morte, le *cristallin.* Le siége de la vision est la rétine, qui, avec les autres enveloppes et le pigmentum, constitue les parties essentielles de l'œil. Son appareil de per-

fectionnement dioptrique se compose des humeurs de l'œil, du cristallin et de l'*humeur aqueuse.* Ses parties de perfectionnement accessoire sont les *muscles*, qui le font mouvoir; les *paupières*, qui le protégent; la *conjonctive*, qui le revêt en devant, et l'*appareil lacrymal*, qui favorise ses mouvemens.

Cet organe est donc composé d'enveloppes et de fluides vivans et morts. Les enveloppes sont percées en arrière pour donner passage aux vaisseaux et aux nerfs. La première porte le nom de *sclérotique*, elle forme la plus grande partie du globe de l'œil, et en occupe les trois quarts postérieurs. Sa face postérieure convexe répond à une couche très-abondante de tissu cellulaire graisseux et rougeâtre. Sa face antérieure concave est appliquée sur la face postérieure de la *choroïde.* Elle est percée un peu au-dessous de son centre pour le passage du *nerf optique.* La *cornée* forme toute la partie transparente du globe de l'œil. Sa face antérieure convexe, est immédiatement recouverte par l'épanouissement de la *conjonctive ;* sa face antérieure concave

répond à l'*humeur aqueuse*. Sa circonférence s'unit à la sclérotique qui la recouvre. Il est vraisemblable que la cornée n'est qu'une modification de la sclérotique, bien qu'elle en semble une membrane distincte par sa forme et sa position.

La seconde enveloppe est vasculaire ; on l'appelle *choroïde*. Elle dépose à sa partie interne une grande abondance de pigmentum ; elle est située dans l'intérieur du globe de l'œil, et en occupe toute la partie postérieure ; elle est intermédiaire entre la sclérotique et la rétine.

L'*iris* est la terminaison antérieure de la choroïde qui, parvenue un peu au-devant du cristallin, tombe verticalement sous forme de diaphragme, percée à son centre d'une ouverture nommée *pupille*, constamment béante, ce qui la distingue de celle de la membrane fibreuse. Parvenue à la racine du *procès ciliaire*, la choroïde se continue en s'amincissant jusqu'au cristallin, à la circonférence duquel elle se plisse, et forme une seconde couronne aux procès ciliaires.

Le *ligament* et les *procès ciliaires* sont encore

une disposition partieulière de l'iris. Le ligament est ce cerele blanchâtre qui vient unir par-devant la choroïde avee la sclérotique; il est situé derrière la circonférenee de l'iris. Les proeès ciliaires semblent naître du *cercle ciliaire*, s'épanouir sous forme de feuillets rayonnés, sur la face postérieure de l'iris, et s'avancer de dehors en dedans jusqu'au *canal goudronné.*

La troisième membrane qui s'applique sur la eouehe pigmenteuse qui revêt la partie interne de la choroïde, est nerveuse; on l'appelle *rétine.*

Le globe de l'œil est un bulbe plus ou moins fluide, dont une partie produit constamment, dans un endroit particulier, un corps mort : e'est le cristallin. C'est à tort que quelques anatomistes soutiennent encore que e'est un corps vivant. Ce corps oecupe le eentre du globe; il est situé entre l'humeur aqueuse et le eorps vitré; sa forme est celle d'une lentille; sa face antérieure regarde l'iris, dont elle est séparée par la chambre postérieure; sa postérieure est reçue dans un enfoncement que lui présente le *corps vitré;* sa eirconférence répond au

canal goudronné. Le *cristallin* est enveloppé dans une membrane qui lui est propre. L'*humeur aqueuse* occupe la partie entre le cristallin et la cornée; elle se trouve dans la *chambre antérieure*. La *chambre postérieure* n'est que l'espace vide formé par l'écartement du bord de la capsule du cristallin en dedans, de la zone résultante de la couronne choroïdienne en dehors et en avant, et de la *membrane hyaloïde* en devant et en arrière.

Le *corps vitré* est situé entre le cristallin et la partie postérieure de l'œil; il est enveloppé d'une membrane particulière, appelée *hyaloïde*.

L'appareil accessoire de perfectionnement se compose des *sourcils*, des *paupières*, et des *voies lacrymales*. Les *sourcils* sont situés au-dessus de l'arcade orbitaire. Le muscle sourcilier, la peau et les poils entrent dans leur composition.

Les *paupières* sont au nombre de deux, mobiles, situées au-devant du globe de l'œil. La supérieure est plus grande; elle naît de la base de l'orbite, et dans son abaissement elle couvre les trois quarts du globe de l'œil.

L'inférieure s'élève jusqu'au quart inférieur.

Le *ligament large* est une production cellulo-membraneuse, qui s'étend des contours de l'orbite jusqu'au cartilage tarse de chaque paupière. A la paupière supérieure, ce ligament est placé entre le muscle orbiculaire et le releveur de la paupière; et à la paupière inférieure il est entre l'orbiculaire et la conjonctive. Les *cartilages tarses* occupent le bord libre. Le supérieur est plus étendu et plus large que l'inférieur ; leur couleur est jaunâtre.

Les *cils* sont une double rangée de poils placés sur le bord libre des paupières. Ils sont plus nombreux et plus longs à la paupière supérieure qu'à la paupière inférieure.

La *conjonctive* s'élève du bord libre d'une paupière au bord libre de l'autre, en passant sur le globe de l'œil.

Les *voies lacrymales* se composent de la *glande lacrymale*, de la *caroncule* du même nom, des *points* et *conduits lacrymaux*, du *sac lacrymal* et du *canal nasal*. La *glande lacrymale* est située dans l'angle orbitaire externe; elle répond d'une part au globe de l'œil, et de l'autre à l'os frontal; elle est

formée de grains glanduleux qui se réunissent en une petite masse. Sa texture est tout-à-fait semblable à celle de la glande salivaire. Six ou sept ouvertures versent sur le globe de l'œil une humeur abondante, qui constitue les *larmes*. La *caroncule lacrymale* est une espèce de tubercule conique, situé vers la commissure interne des paupières. Sa base, tournée en dedans, est adhérente. La caroncule lacrymale est une réunion ou un composé de cryptes, adossés les uns à côté des autres. La *membrane clignotante*, qui est à l'état rudimentaire chez l'homme, est un repli de la conjonctive.

Les *points et conduits lacrymaux*, au nombre de deux, sont placés sur le bord libre de l'une et de l'autre paupière, à une ou deux lignes de la commissure interne. L'ouverture, qui est toujours béante, permet à peine l'introduction d'un petit stylet. Les conduits s'abouchent d'une autre part dans le sac lacrymal; ils sont destinés à pomper l'humeur des larmes pour la porter dans le sac lacrymal, qui la transmet dans le canal nasal. Le *sac lacrymal* est une petite poche membraneuse, de figure oblongue; il est

placé dans le grand angle orbitaire. D'une part, et en dedans, le sac adhère à la *gouttière lacrymale;* en dehors il répond aux conduits lacrymaux, et dans cet endroit il est recouvert par les tendons du muscle orbiculaire des paupières; en bas il se continue avec le *canal nasal.* Celui-ci s'étend du sac lacrymal dans les fosses nasales. Sa longueur est de quatre ou cinq lignes; son ouverture supérieure communique avec le sac lacrymal; son ouverture inférieure répond dans les fosses nasales, au-dessus du cornet inférieur, à la partie antérieure du méat inférieur.

Le globe de l'œil se meut au moyen des muscles, qui sont les *quatre droits*, le *grand* et le *petit oblique.* Les quatre *muscles droits* sont distingués en *supérieur,* en *inférieur,* en *interne* et en *externe;* ils se portent tous en divergeant du nerf optique vers le globe de l'œil; ils s'épanouissent dans les parties du globe que leur nom indique.

L'appareil de perfectionnement de l'organe de la vue a reçu aussi plusieurs muscles. Le *muscle sourcilier* s'allie à l'arcade orbitaire, et fait mouvoir les sourcils. La

paupière a un muscle puissant appelé le *releveur de la paupière ;* il est alongé, aplati, et s'étend de la circonférence du trou optique au cartilage tarse de la paupière supérieure. Il relève la paupière, comme son nom l'indique.

L'*orbiculaire des paupières* (naso-palpébral) est mince, large, ovalaire, et fendu dans son centre. Il est situé à la partie supérieure de la face, dans l'épaisseur des paupières; il est étendu du grand angle orbitaire à la tempe, et du sourcil à la région des joues. Deux tendons se remarquent à sa partie interne : l'un, direct, se fixe au grand angle; l'autre, réfléchi, se perd dans le sac lacrymal; sa destination est de rapprocher les deux paupières.

§ VI. *De l'organe et de l'appareil de l'Ouïe.*

L'organe de l'*ouïe* est un appareil par lequel nous apercevons les corps au moyen des vibrations qu'ils nous envoient par l'intermède de différens milieux. Ce sens, qu'on peut considérer comme le plus élevé de l'échelle, ne semble avoir été départi qu'aux

vertébrés, et à un petit nombre de mollusques et d'insectes. Le mode d'action de ce sens est identique avec celui de la vision, c'est-à-dire également mécanique. La composition anatomique est aussi la même dans la partie fondamentale de ces deux bulbes; c'est aussi une action physique du même genre, des vibrations, qui les mettent en jeu.

Dans l'appareil de l'ouïe on distingue quatre parties : la première est le *vestibule*, partie essentielle; la deuxième, les *canaux demi-circulaires* et le *limaçon :* ces deux *diverticulum*, ou prolongemens du vestibule, sont des moyens de perfectionnement acoustique. La troisième est l'*oreille moyenne*, destinée à mettre en rapport et à renforcer les sons. Enfin la quatrième, l'*oreille externe*, modifiée dans le but de rassembler les rayons sonores.

Le *vestibule* présente une forme très-irrégulière; il est situé entre les canaux demi-circulaires et le limaçon. L'enveloppe fibreuse flotte dans son intérieur; elle est l'analogue de la sclérotique : elle est en effet de même nature, et se trouve également percée de deux orifices, l'un pour le passage

du nerf, l'autre pour la communication avec les corps extérieurs. Entre la face interne et la seconde enveloppe se trouve la *lymphe de Cotunni.* La seconde membrane, qui est vasculaire, et qui sécrète vraisemblablement l'humeur de Cotunni, est très-mince.

Le système nerveux ne forme pas dans le bulbe de l'organe de l'audition un réseau comme dans celui de la vue. Des filets nerveux viennent se résoudre ou s'épanouir dans la matière sub-gélatineuse; celle-ci, qui est renfermée dans une espèce de sac, occupe l'intérieur de la membrane vasculaire; elle est transparente, et évidemment l'analogue de l'humeur vitrée de l'œil. La substance amylacée qu'elle offre dans son intérieur représente la matière plus ou moins dense du cristallin. L'humeur gélatineuse de l'oreille est également, comme l'humeur vitrée de l'œil, renfermée dans une membrane particulière, puisque nous voyons que l'une et l'autre conservent une forme déterminée.

Les *diverticulum* sont, comme nous l'avons dit, les *canaux demi-circulaires* et le

limaçon. Les canaux demi-circulaires naissent du vestibule, et y rentrent après avoir décrit, dans l'épaisseur du *rocher*, des courbes de l'étendue d'un demi-ovale. On les distingue en *vertical supérieur*, en *vertical postérieur* et en *vertical horizontal ;* ils sont tapissés par un prolongement des membranes que nous venons d'examiner dans le vestibule. Le *limaçon* est encore un diverticulum du vestibule ; il se trouve au-dessous de la face supérieure du rocher, au côté externe des autres parties du labyrinthe ; il se compose d'un noyau commun, d'où partent deux lames osseuses, dans l'intervalle desquelles se voient les deux *rampes*, distinguées en *externe*, plus longue et plus étroite qui aboutit au vestibule, et en *interne*, plus large, plus courte, qui se termine à la *fenêtre ronde.* L'intérieur du limaçon est tapissé par un prolongement des membranes du vestibule.

Cet appareil profond de l'organe de l'ouïe est contenu ou enveloppé dans un os particulier appelé *rocher.* Nous le décrirons en parlant des os qui composent la boîte crânienne, quoiqu'il n'appartienne pas aux

vertèbres de la tête ni aux appendices de la face. Il n'est réellement qu'un *ostéide*, ou dépôt calcaire, sécrété par la membrane fibreuse du sens de l'ouïe; il est l'analogue des productions semblables qui enveloppent la sclérotique dans quelques animaux. Dans le jeune âge toutes les parties du labyrinthe sont découvertes.

L'*oreille moyenne* a pour base la *caisse du tympan;* elle est située dans l'épaisseur du rocher, au côté interne du conduit auditif externe, au côté externe du labyrinthe. Sa paroi externe répond à la membrane du tympan. A sa paroi interne on voit deux ouvertures séparées par une proéminence : la première porte le nom de *fenêtre ovale :* elle est fermée par l'*étrier;* la seconde porte le nom de *fenêtre ronde :* elle est fermée par une membrane mince.

La circonférence présente, en haut et en arrière, la *pyramide,* qui loge le muscle de l'étrier; plus en arrière, l'entrée des *cellules mastoïdiennes;* un peu en avant la *scissure de Glaser;* au-dessus la *trompe d'Eustache* et le *bec de cuillère.* Dans la caisse sont contenus les quatre osselets de l'ouïe, qui sont

le *marteau*, l'*enclume*, l'*os lenticulaire*, l'*étrier*, et les petits muscles des osselets de l'ouïe. Ces os forment une véritable chaîne qui, attachée par uue extrémité à la membrane qui ferme la fenêtre ovale, se termine par l'autre à la membrane du tympan. Les muscles de l'ouïe sont au nombre de trois : les *muscles de l'étrier*, les *muscles interne* et *antérieur du marteau.*

L'*oreille externe* se trouve enfin en dehors de cette oreille moyenne; elle se compose du *pavillon* et du *conduit externe;* c'est la partie accessoire et de recueillement. Le *pavillon* est alongé de haut en bas et aplati; il est situé sur les parties latérales de la tête; sa figure est celle d'un ovale. A sa face externe on voit les quatre éminences, qui sont l'*helix* en arrière, un peu plus en avant l'*anthelix*, le *tragus* et l'*anti-tragus* autour de la *conque.* La face interne répond au crâne; la partie molle qui se trouve en bas de la circonférence est appelée *lobule.* Cinq petits muscles font mouvoir l'oreille externe: le premier est le *muscle d'helix*, qui naît de l'helix, aux environs du tragus; le deuxième est le *petit muscle de l'helix*, qui naît de la

partie de l'helix qui divise la conque; le troisième est le *muscle du tragus*, qui naît de la base de cette éminence; le quatrième est le *muscle de l'anti-tragus* : il naît du bord postérieur de cette éminence; le cinquième est le *transversal* : il est situé à la partie interne du pavillon, il naît de la convexité de la conque, et va se terminer sur celle de la *fosse naviculaire*.

Le *conduit auditif externe* s'étend de la conque à la membrane du tympan, en se portant de dehors en dedans et de derrière en devant. Sa longueur est de dix à douze lignes, et sa largeur est plus considérable à ses deux extrémités que dans le milieu. Il est composé d'une portion osseuse qui appartient au temporal, d'un cartilage qui a la forme du conduit, et d'une membrane mince qui renferme des glandes cérumineuses.

CHAPITRE III.

Myologie ou anatomie du système locomoteur actif. (Pl. 1, fig. 2 et 3.)

Le système musculaire, diversement dis-

posé chez les animaux d'après la forme générale de leur corps, consiste, chez l'homme, en un certain nombre de faisceaux charnus, contractiles par la volonté, situés au-dessous de la peau, autour des os, partout où il y a des mouvemens à produire, et attachés par leurs deux extrémités aux parties qui doivent être mues. Le nombre de ces faisceaux est considérable, et indépendamment de leur fonction locomotrice; ceux-ci concourent, avec la peau, à former pour le corps un abri protecteur. C'est à ce dernier usage qu'on doit rapporter leur augmentation d'épaisseur assez généralement proportionnelle à leur éloignement du centre des mouvemens.

La *fibre primitive*, que nous allons examiner, fait la base du système musculaire. Elle est aplatie, linéaire, molle, tomenteuse et blanche, chez quelques animaux; mais chez l'homme, elle est rouge, essentiellement contractile, et composée presque exclusivement de fibrine. Elle appartient évidemment à l'enveloppe générale avec laquelle elle est d'abord confondue par sa disposition en filamens très-serrés, plus ou

moins alongés. En se combinant avec une certaine quantité de fibrine, le tissu primitif ou cellulaire s'est changé en tissu essentiellement contractile. La fibre contractile est ordinairement rouge chez les mammifères, quelquefois blanche et même noire.

Les *musclès* ne sont autre chose que la réunion d'un certain nombre de ces fibres : on les divise en muscles qui font mouvoir la peau, et en muscles de locomotion, proprement dits. Nous rapportons à la première division non-seulement le *muscle peaucier* que nous avons décrit en parlant de l'enveloppe extérieure, mais tous les muscles dont l'origine ou la terminaison est à la peau; nous les ferons connaître lorsque nous décrirons les parties ou les organes qu'ils font mouvoir, en prenant pour point de départ le canal intestinal qui peut être regardé comme l'axe du corps.

Les muscles de la locomotion, proprement dits, peuvent être divisés en *supérieurs* ou *postérieurs*, en *inférieurs* et en *latéraux* au canal intestinal : ces derniers comprennent les muscles des appendices simples et composés.

§ 1er. *Des muscles postérieurs au canal intestinal.*

Les muscles supérieurs, postérieurs ou de la colonne comprennent ceux qui meuvent la colonne vertébrale; ils pourraient être envisagés comme un seul muscle subdivisé en autant de faisceaux qu'il y a de mouvemens à produire, et dont la longueur des fibres est toujours proportionnelle à l'étendue de ces mouvemens. On peut naturellement les diviser, d'après leurs fonctions, en muscles *extenseurs*, *fléchisseurs antérieurs* et *latéraux*. Nous nous occuperons d'abord des premiers.

1° *Muscles extenseurs de la colonne vertébrale :* ce sont le *sacro-lombaire*, le *long dorsal*, le *splenius*, le *complexus*, le *multifidus d'Albinus* ou le *transversaire épineux*, le *grand et le petit obliques de la tête*, les *muscles inter-épineux*, les *muscles grands* et *petits droits de la tête*. Tous ces muscles sont destinés à maintenir les vertèbres dans une ligne d'autant plus verticale que l'animal est moins quadrupède.

Le *sacro-lombaire*, situé superficiellement au côté externe de la gouttière vertébrale, s'étend du sacrum et de la crête des os des iles aux onze côtes inférieures et aux apophyses transverses des quatre dernières cervicales. (Il fait partie du sacro-spinal de M. Chaussier.)

Le *long dorsal*. Placé plus en dedans, il se porte tout le long du tronc du sacrum à l'apophyse transverse de la première dorsale : on remarque à sa partie postérieure une large aponévrose confondue avec celle du sacro-lombaire.

Les deux muscles précédens forment, avec le *transversaire* et les *inter-transversaires des lombes*, le muscle *sacro-spinal* des auteurs, où l'on distingue trois faisceaux que M. Chaussier désigne sous les noms de *portion trachilienne*, portion *dorso-trachilienne* et *lombo-cervicale*.

Les *extenseurs du rachis*, dans la région cervicale, sont la continuation des précédens et du transversaire que nous avons vu s'étendre jusqu'aux vertèbres cervicales et des autres muscles.

Le *splenius*. Situé à la partie postérieure

de la tête, latérale du cou et supérieure du dos, il s'étend de l'occipital au ligament cervical postérieur, et des deux premières cervicales à la septième et aux cinq premières du dos. Ses usages sont de faire exécuter à la tête un mouvement de rotation et de l'entraîner en arrière lorsqu'il agit avec son congénère.

Le *grand complexus* s'étend de la ligne courbe supérieure de l'occipital aux six dernières cervicales et aux cinq premières dorsales; il a pour usage de porter la tête en arrière et en dehors, suivant qu'il agit de concert avec son semblable ou seul de son côté. Il est secondé par le petit complexus qui, de la région martoïdienne du temporal, se porte aux quatre dernières cervicales.

Les *inter-épineux du cou*, au nombre de douze, sont de petits faisceaux étendus entre chaque vertèbre d'une apophyse épineuse à la suivante.

Le *multifidus d'Albinus*. Ce muscle, aussi nommé transversaire épineux, est le plus profondément situé, et fait partie de la masse sacro-lombaire. D'une part il s'atta-

che aux apophyses transverses, articulaires et épineuses d'une vertèbre, et de l'autre, aux mêmes apophyses de la vertèbre supérieure. On peut le considérer comme une suite de petits muscles étendus d'une vertèbre à l'autre, depuis les cinq ou six dernières cervicales jusqu'aux quatre ou cinq premières dorsales après la seconde : son usage est d'étendre ou d'incliner de son côté la portion cervicale de l'épine.

Les *inter-épineux* (dorso-lombaires) font partie des *inter-transversaires épineux* de M. Boyer et de Bichat, et du *sacro-lombaire* de M. Chaussier.

Le *grand oblique de la tête.* Situé à la partie supérieure et latérale du cou, le grand oblique s'étend de la première cervicale à la deuxième; il élève la tête et la maintient dans sa rectitude sur le tronc.

Le *petit oblique*, situé comme le précédent, dont il a l'usage, s'étend de l'occipital à l'apophyse transverse de l'atlas.

Le *grand droit postérieur de la tête.* Étendu de l'occipital au-dessous de la ligne courbe inférieure à l'apophyse épineuse de l'axis, il porte la tête en arrière et lui im-

prime un mouvement de rotation de son côté.

Le *petit droit postérieur de la tête.* Ce muscle s'étend de l'atlas à la ligne courbe inférieure de l'occipital, et remplit les mêmes usages que le précédent, à l'égard de la tête, qu'il maintient dans sa rectitude sur le tronc, lorsqu'il agit simultanément des deux côtés.

2° *Muscles fléchisseurs antérieurs de la colonne vertébrale.* Les muscles fléchisseurs antérieurs de la colonne vertébrale sont placés au-devant de ce levier, à la partie antérieure et profonde du cou et des lombes. Ce sont l'*ischio-coccygien*, le *petit psoas*, le *long du cou*, le *grand* et le *petit droit antérieur de la tête.*

L'*ischio-coccygien.* Placé à la partie inférieure du tronc, il s'étend de l'ischion au coccyx et au sacrum; ses usages sont de soutenir les matières stercorales, et de fléchir le coccyx en devant lorsque celui-ci n'est pas soudé.

Le *petit psoas* s'étend de la dernière dorsale au pubis et à l'éminence ileo-pectinée; il fléchit le bassin sur la cuisse, et main-

tient le tronc en équilibre dans la station et la progression.

Le *long du cou*. Placé à la partie antérieure et profonde du cou, ce muscle s'étend de l'axis à la sixième cervicale, et fléchit la tête sur le rachis.

Le *petit droit antérieur de la tête*. Le petit droit antérieur de la tête se porte de l'occipital à la première vertébrale, et partage les usages du précédent.

Le *grand droit antérieur de la tête*. Étendu du bord antérieur du grand trou occipital à l'arc antérieur de l'atlas, il abaisse la tête sur le cou.

3° *Muscles fléchisseurs latéraux de la colonne vertébrale*. Nous comprenons dans cette série le *petit droit latéral*, les *inter-transversaires*, le *carré des lombes*, etc.

Le *carré des lombes* s'attache en bas à la crête de l'os des iles, en haut aux apophyses transverses des quatre dernières vertèbres lombaires et aux dernières côtes.

Les *inter-transversaires* se divisent en *inter-transversaires cervicaux* (inter-trachiliens de M. Chaussier) et inter-transversaires des lombes. Les premiers sont de petits fais-

ceaux quadrilatères, aplatis, placés deux à deux dans les intervalles des apophyses cervicales, excepté entre la première et la seconde, où il n'y en a qu'un : on les distingue en antérieurs et postérieurs; les premiers sont au nombre de six, les seconds au nombre de cinq. Ces muscles rapprochent les apophyses transverses cervicales les unes des autres, et contribuent aux inflexions latérales du cou.

Les *inter-transversaires des lombes* sont au nombre de dix, cinq de chaque côté, et ne sont pas, comme les précédens, placés sur deux rangs : chaque espace inter-transversaire des lombes n'en contient qu'un. Ces muscles inclinent latéralement la région lombaire de la colonne vertébrale, ou la redressent lorsqu'elle se trouve penchée du côté opposé.

Le *droit latéral*, situé sur la partie antérieure supérieure et latérale du cou, s'étend de l'occipital à la première cervicale dans une direction oblique, et fléchit la tête de son côté lorsqu'il agit seul.

L'*occipito-frontal*. L'occipito-frontal couvre une partie des vertèbres crâniennes : c'est

un muscle peaucier, quadrilatère, situé à la partie supérieure de la tête. Il s'étend des arcades sourcilières et de la racine du nez à la ligne supérieure de l'occipital : ses usages sont de froncer la peau de la tête, et de porter en haut celle du front.

§ II. *Muscles inférieurs au canal intestinal.*

Les muscles inférieurs au canal intestinal sont le *grand droit de l'abdomen*, le *pyramidal*, le *sterno-thyroïdien*, le *sterno-hyoïdien*, le *thyro-hyoïdien*, l'*hyo-glosse*, le *génio-hyoïdien*, le *milo-hyoïdien*, tous placés entre la symphise du menton et celle du pubis.

Le droit de l'abdomen (fig. 12). Situé à la partie antérieure et moyenne de l'abdomen, ce muscle s'étend de l'appendice xiphoïde au pubis; il présente en devant quatre ou cinq intersections aponévrotiques que quelques anatomistes considèrent comme des indices ou des vestiges de la place qu'occuperaient les côtes si elles existaient à la région lombaire. Il entraîne la poitrine vers le bassin, et celui-ci vers la poitrine, en resserrant la cavité abdominale.

Le pyramidal (fig. 13). Étendu du pubis à quatre ou cinq travers de doigt au-dessus, le long de la ligne blanche, le pyramidal aide, mais faiblement, le service du muscle droit.

Le sterno-thyroïdien (fig 7). Ce muscle, placé à la partie antérieure et moyenne du cou, s'étend du sternum au cartilage thyroïde, qu'il entraîne en bas.

Le sterno-hyoidien. Situé comme le précédent, le sterno-hyoïdien se porte du sternum à l'os hyoïde, dans une direction verticale. Ses usages sont d'entraîner l'hyoïde en bas et en devant.

Le thyro-hyoïdien s'étend verticalement du cartilage thyroïde à l'os hyoïde, qu'il entraîne en bas, tandis qu'il porte le cartilage thyroïde en haut.

Le milo-hyoïdien est triangulaire. Il s'étend de la mâchoire à l'os hyoïde. Le génihyoïdien s'étend de l'apophyse-géni à l'os hyoïde.

L'*hyo-glosse*, le *génio-glosse*, le *lingual*, le *stylo-glosse*, le *stylo-pharyngien*, les *trois constricteurs*, le *péristaphylin interne*, le *péristaphylin externe*, le *palato-staphylin*, le *glosso-staphylin*, le *pharyngo-staphylin*, le *crico-thy-*

roïdien, le *crico-aryténoïdien postérieur*, le *crico-aryténoïdien latéral*, le *tyro-aryténoïdien*, et l'*ary-aryténoïdien* composent les muscles dépendans de la langue, du pharynx et du larynx, où nous les décrirons, de même qu'en décrivant les organes des sens, nous avons traité des muscles qui en dépendent. Il nous reste à parler des muscles des appendices.

§ III. *Muscles latéraux au canal intestinal.*

Les appendices étant simples ou complexes, les muscles qui leur appartiennent sont naturellement partagés en deux sections, suivant qu'ils appartiennent à l'un ou l'autre de ces deux ordres.

1° *Muscles des appendices simples.* Ils comprennent les *intercostaux*, qu'on divise en *externes* et *internes*, les *scalènes*, le *sterno-costal*, le *sterno-cleïdo-mastoïdien*, le *transversaire*, les *deux obliques de l'abdomen*, les *deux dentelés*, et le *diaphragme*.

Les intercostaux externes. Situés dans l'intervalle des côtes, ils s'étendent de la partie postérieure des intervalles intercostaux à

la partie antérieure, dans une direction oblique de haut en bas et de derrière en avant. Leur usage est d'élever les côtes.

Les intercostaux internes. Au-dessous des précédens, dans l'intervalle des côtes, ils se portent de la partie postérieure de ces intervalles à la partie inférieure, dans une direction inverse de celle des intercostaux externes dont ils partagent les fonctions.

Le scalène antérieur (fig. 9). Situé sur les parties latérales du cou, il s'étend des troisième, quatrième, cinquième et sixième vertèbres à la première côte : oblique de haut en bas et de derrière en devant, il incline le cou de son côté.

Le scalène postérieur. Étendu des six dernières cervicales aux premières côtes, dans une direction oblique de haut en bas et de derrière en devant, il élève les deux premières et peut incliner le cou de son côté.

Le *triangulaire du sternum*, et le sterno-cleïdo-mastoïdien appartiennent aussi aux appendices.

Le *triangulaire du sternum.* Placé sur la partie antérieure et interne, il s'étend du sternum aux troisième, quatrième, cin-

quième et sixième vraies côtes, qu'il entraîne en dedans.

Le *sterno-cléido-mastoïdien* (fig. 6). Placé sur la partie latérale du cou, il s'étend de l'apophyse mastoïde à l'extrémité sternale de la clavicule et au sternum, d'une part, et de l'autre, au quart interne de la clavicule. Il fait exécuter un mouvement de rotation du côté opposé à son insertion, et dilate la poitrine.

Le *transverse*. Situé sur la partie antérieure et latérale de l'abdomen, le transverse s'étend de la ligne blanche aux vertèbres lombaires, et des dernières côtes à l'os des iles. Il rétrécit la cavité abdominale.

Le *petit oblique*. Il se porte de la ligne blanche aux dernières vertèbres lombaires et au sacrum, et des dernières fausses côtes à l'os des iles, dans une direction oblique de bas en haut et de derrière en devant. Ses usages lui sont communs avec le grand oblique.

Le *grand oblique* ou *oblique externe* (fig. 5), placé au-devant et sur les côtés de l'abdomen, s'étend de la ligne blanche à la région lombaire et des sept ou huit dernières côtes à

l'os des iles. Il porte la poitrine sur le bassin. Sa partie inférieure présente une ouverture alongée, appelée anneau inguinal, qui livre passage au cordon des vaisseaux spermatiques. Chez la femme, cet anneau est très-petit et traversé seulement par le ligament rond.

Le *diaphragme* est un muscle qui appartient aux appendices simples. Sa circonférence s'attache, en devant, à l'appendice sciphoïde, latéralement aux six dernières côtes droites et gauches, en contractant des adhérences avec le transverse par des dentelures réciproques; en arrière, le diaphragme se fixe aux premières vertèbres lombaires, et en cet endroit donne naissance à deux portions alongées, appelées piliers du diaphragme. En agissant sur les côtes, ce muscle agrandit et rétrécit tour à tour la cavité pectorale ainsi que celle de l'abdomen.

Le *dentelé supérieur.* Situé à la partie supérieure du dos, postérieure et inférieure du cou, ce muscle s'étend de la septième cervicale, des deux ou trois premières dorsales, aux deuxième, troisième, qua-

trième et cinquième côtes. Oblique de dedans en dehors et de haut en bas, il élève les côtes.

Le *dentelé inférieur.* Situé à la partie inférieure du dos, le petit dentelé, légèrement oblique de dedans en dehors et de bas en haut, se porte des deux dernières vertèbres dorsales, des deux ou trois lombaires, aux quatre dernières côtes; il a pour usage d'abaisser les dernières fausses côtes.

Les *muscles des mâchoires* sont: le *masseter* et le *temporal*, les deux *ptérygoïdiens*, l'*abaisseur* et le *digastrique.*

Le *masseter.* Il s'étend de l'apophyse zygomatique à la mâchoire inférieure; il élève la mâchoire inférieure.

Le *temporal.* Il s'étend de la région temporale à l'apophyse coronoïde de la mâchoire inférieure; il élève la mâchoire inférieure, l'applique contre la supérieure, et, comme le masseler, il agit avec beaucoup de force dans la mastication.

Le *grand ptérygoïdien.* Situé sur les parties latérales de la face, en dedans de la mâchoire, il s'étend de la fosse ptérygoïde à la mâchoire inférieure. Sa direction est

verticale; il élève la mâchoire inférieure.

Le *petit ptérygo-maxillaire*, très-alongé, épais et triangulaire, s'étend de la fosse zygomatique au col du condyle de la mâchoire; il est oblique d'avant en arrière et de dedans en dehors. Comme les trois derniers muscles, il élève la mâchoire inférieure.

Le *digastrique*, alongé transversalement, situé à la partie supérieure et latérale du cou, s'étend de la rainure digastrique à la mâchoire inférieure, en passant par une espèce de coulisse que lui fournit le stylo-hyoïdien : il est l'abaisseur de la mâchoire inférieure.

L'os hyoïde a un élévateur et un abaisseur. L'élévateur est le *stylo-hyoïdien;* il s'étend de l'apophyse à l'os hyoïde. L'abaisseur est l'*omoplat-hyoïdien;* il s'étend de l'os hyoïdien à l'omoplate.

2° *Muscles des appendices complexes.*

I. *Des membres supérieurs.*

Les muscles des membres sont *léva-*

teurs ou *abaisseurs*. Nous commencerons par ceux qui entourent la racine de ces membres.

Le *sous-clavier* (costo-claviculaire) est évidemment l'analogue d'un inter-costal ; il est l'abaisseur de la première côte. Placé sous la clavicule, il s'étend du cartilage de la première côte à la clavicule.

Le deuxième muscle, qui entoure la racine et qu'on peut considérer comme élévateur, est le *trapèze;* il est le représentant d'un sur-costal. Il est triangulaire, s'étend de l'occipital, du ligament cervical postérieur, des apophyses épineuses, des vertèbres dorsales, à la clavicule et l'omoplate; il élève l'épaule en l'entraînant en dedans; il peut aussi porter la tête en arrière.

L'*angulaire* (trachélo-scapulaire), alongé, situé sur les parties latérales du cou, s'étend des quatre premières cervicales à l'omoplate; il est oblique de haut en bas et de devant en arrière; il élève l'omoplate. Il est, comme celui qui suit, l'analogue du sur-costal ; il en est de même du rhomboïde.

Le *rhomboïde* (fig. 3), aplati, situé à la par-

tie postérieure du cou et superieure du dos, s'étend du bord postérieur de l'omoplate aux apophyses épineuses de la dernière cervicale et des quatre ou cinq premières dorsales.

Le *grand dentelé* (fig. 9) (costo-scapulaire), large, aplati, quadrilatère, s'étend de l'omoplate aux huit premières eôtes. Ses fibres sont d'autant plus obliques de derrière en devant et de haut en bas, qu'on examine davantage ce muscle dans ses parties inférieures. Il entraîne l'omoplate de son côté. Ce muscle devient très-puissant chez les animaux où les membres antérieurs sont devenus des organes de sustention.

Le *petit pectoral* est le congénère du précédent. Large et triangulaire, il est situé à la partie antérieure et supérieure de la poitrine; il s'étend des troisième, quatrième, cinquième vraies côtes à l'apophyse coracoïde, et peut élever de son côté et abaisser l'épaule, comme le muscle précédent.

Le membre lui-même est mu en totalité sur son pédicule par une série de muscles, qu'on peut diviser en muscles qui font mouvoir le bras en avant, en arrière, en haut

et en bas. Ces muscles moteurs sont placés autour de l'os, dans tous les sens, en dehors, en dedans, en avant, en arrière, et sont d'autant plus nombreux et plus gros dans chacun de ces sens, que les mouvemens y sont plus faciles et plus étendus.

Les *muscles* qui le font mouvoir *en avant* sont le *deltoïde* dans sa portion *acromiale*, le *sur-épineux* et le *caraco-brachial.*

Le *deltoïde* (sur-acromio-huméral) (fig. 6), est l'analogue du gros fessier, composé comme lui de grosses fibres; il est aplati, triangulaire, et s'étend de l'humérus à la clavicule. Ce muscle est partagé en trois portions : une *claviculaire* en avant, une *acromienne* au milieu, et une *scapulaire* en arrière. Les deux premières disparaissent dans la série animale, à mesure que la clavicule et l'apophyse acromion disparaissent. Sa structure est tendineuse inférieurement, aponévrotique à ses attaches supérieures. Ce muscle, qui porte le plus souvent le bras en avant, pourrait le porter en arrière si les fibres les plus postérieures se contractaient.

Le *sur* ou *sus-épineux* (*trochitérus*), alongé,

presque arrondi, situé dans la fosse sus-épineuse, s'étend de la base de l'omoplate à l'humérus.

Le *coraco-brachial*, alongé, étroit, situé à la partie interne du bras, s'étend de l'humérus à l'omoplate : il rapproche le bras du trone en le portant en avant. Dans la plupart des animaux, il n'est qu'une dépendanee du deltoïde.

Les *muscles* qui portent le bras *en arrière* sont : le *grand dorsal*, le *grand rond* et le *grand pectoral.* Ces museles ont été appelés indifféremment *abaisseurs* et *adducteurs.*

Le *grand dorsal* (fig. 4), (lombo-huméral). Large, aplati, à peu près quadrilatère, situé à la partie postérieure, latérale et inférieure du trone, il s'étend de la erête des os des iles, des apophyses épineuses, du saerum, des lombes, des six dernières dorsales, à l'angle inférieur de l'omoplate et à la eoulisse bieipitale de l'humérus.

Le *grand rond* (seapulo-huméral), alongé et situé à la partie inférieure de l'épaule, s'étend de l'omoplate à l'humérus. On le divise en *face postérieure*, recouverte par le grand dorsal et la peau; en *face* an-

térieure, qui couvre le sous-scapulaire, le biceps, le coraco-brachial, et les vaisseaux brachiaux : il est oblique de bas en haut et de dedans en dehors. Ces deux derniers muscles forment le bord postérieur du creux de l'aisselle.

Le *grand pectoral* (fig. 8) a deux portions, une *claviculaire* et une *sternale.* La première disparaît dans les animaux quand la clavicule manque, ou bien elle se réunit à celle du muscle opposé et forme le muscle commun. Ce muscle fait le bord antérieur de l'aisselle. Il est large et triangulaire, aponévrotique à ses attaches, excepté à l'humérus où il présente un large tendon ; il est charnu dans le reste de son étendue. Il s'étend du sternum, de la clavicule, des sept premières côtes, à l'humérus.

Les *muscles* qui portent le bras *en haut* sont le *sous-épineux* et le *petit rond.*

Le *sous-épineux*, aplati, triangulaire, situé dans la fosse sous-épineuse, s'étend de la fosse sous-épineuse à l'humérus.

Le *petit rond* est alongé, légèrement arrondi, situé à la partie inférieure de l'épaule; il s'étend de la côte au bord antérieur de

l'omoplate et à l'humerus : il porte aussi le bras en arrière.

Le *muscle* qui porte le bras *en bas* est le *sous-scapulaire* (sous-seapulo-troehinien). Ce muscle est aplati, triangulaire; il est situé dans la fosse sous-scapulaire, et s'étend de cette fosse à l'humérus.

L'*avant-bras* est mu sur le bras par des *extenseurs*, ou des *fléchisseurs* seulement.

Les premiers forment ce qu'on appelle le *triceps brachial* (fig. 7) (scapulo-huméro-oléeranien). C'est un muscle épais, situé à la partie postérieure du bras, et divisé en trois portions supérieures. La longue portion s'attache à côté de l'omoplate, et les deux autres à l'humérus ; l'extrémité inférieure s'attaehe à l'apophyse olécrane.

Les *fléchisseurs* sont au nombre de deux: le *biceps brachial* et le *brachial antérieur.*

Le *biceps* (fig. 2) (scapulo-radial), alongé, istué à la partie antérieure du bras, et divisé en deux portions supérieurement, s'étend de l'omoplate au radius : sa direetion est verticale.

Le *brachial antérieur* (fig. 7) (huméro-eubital), alongé, aplati, situé à la partie inférieure

du bras, s'étend de l'humérus au cubitus: il fléchit également le bras sur l'avant-bras.

Les deux os de l'avant-bras peuvent se mouvoir et être mis en mouvement l'un sur l'autre par les *muscles ronds* et *carrés pronateurs*. Ces deux muscles produisent le mouvement de pronation. Les *court* et *long* suppinateurs produisent un mouvement en sens inverse, c'est-à-dire le mouvement de suppination.

Le *rond pronateur* (épitroclo-radial) est alongé; situé à la partie antérieure de l'avant-bras, il s'étend de l'humérus au radius; il est oblique de haut en bas et de devant en dehors.

Le *carré pronateur*, aplati, quadrilatère, est situé à la partie antérieure et inférieure de l'avant-bras; il s'étend du radius au cubitus; sa direction est transversale: il produit, comme le précédent, la pronation.

Le *long supinateur* (fig. 18) (huméro-sus-radius), alongé, situé à la partie externe de l'avant-bras, s'attache en dehors au quart inférieur de l'humérus; son extrémité inférieure se fixe au bord antérieur du radius.

Le *court supinateur* (fig. 21) (épicondilo-radial) très-alongé, est situé à la partie postérieure et supérieure de l'avant-bras. La partie supérieure, appelée *base,* s'attache à la tubérosité externe de l'humérus ; l'inférieure se fixe à la partie moyenne de la face externe du radius, au-dessus du rond pronateur. Il produit, comme le précédent, la suppination. La main peut être fléchie par le *radial* et le *cubital antérieurs*, qui produisent la flexion du carpe, et par les deux *radiaux externes* et le *cubital postérieur,* qui opèrent l'extension.

Le *radial antérieur* (fig. 20) (épitroclo-métacarpien), alongé, situé à la partie antérieure de l'avant-bras, s'étend de l'humérus au second os du métacarpe. Il est oblique de haut en bas et de dedans en dehors.

Le *cubital antérieur*(fig. 19)(cubito-carpien), alongé, situé à la partie antérieure et interne de l'avant-bras; il s'étend de l'humérus à l'os pisiforme. Tendineux à ses deux extrémités, il entraîne la main dans la flexion.

Le *premier radial externe* (fig. 21) (humérosusmétacarpien), alongé, aplati, situé à la partie externe de l'avant-bras, s'étend de l'hu-

mérus au radius : sa direction est verticale.

Le *second radial externe* (fig. 22) (épicondilo-susmétacarpien). Alongé, aplati, situé à la partie externe et postérieure de l'avant-bras ; son extrémité supérieure s'attache à la tubérosité externe de l'humérus : sa direction est oblique de haut en bas et de dehors en dedans. Ce muscle est tendineux à ses deux extrémités.

Le *cubital postérieur* (fig. 18) (cubito-sus-métacarpien), alongé, situé à la partie postérieure de l'avant-bras, s'étend de l'humérus au cinquième os du métacarpe : sa direction est verticale. Son extrémité supérieure s'attache à la tubérosité externe de l'humérus, entre l'extenseur propre du petit doigt et l'anconé ; l'inférieure s'attache à la partie postérieure et supérieure des cinq os du métacarpe : sa direction est à peu près verticale.

Les *doigts* sont susceptibles de se fléchir, de s'étendre, de s'écarter et de se rapprocher ; à cet effet sont destinés les *fléchisseurs courts* et les *fléchisseurs longs*.

Les fléchisseurs longs sont : le *palmaire grêle*, le *sublime*, le *fléchisseur profond*, et les *lombricaux*.

Le *palmaire grêle* (épitroclo-palmaire), etroit, alongé, et situé à la partie antérieure de l'avant-bras, s'étend de l'humérus à l'aponévrose palmaire; l'extrémité supérieure se fixe à la tubérosité interne de l'humérus, l'inférieure se perd dans l'aponévrose palmaire.

Le *sublime* (fig. 19) (épitroclo-phalangien commun), alongé, épais, situé à la partie antérieure del'avant-bras et de la main. L'extrémité supérieure se fixe à la tubérosité interne de l'humérus et à la partie voisine de l'apophyse coronoïde du cubitus; l'extrémité inférieure se divise en quatre tendons, qui vont s'attacher à la partie antérieure des secondes phalanges des quatre derniers doigts, par autant de tendons.

Les *muscles lombricaux* (palmi-phalangiens) sont des auxiliaires du *muscle profond*. L'extrémité supérieure se fixe aux tendons du profond; l'extrémité inférieure à la partie postérieure et externe des premières phalanges des quatre derniers doigts.

Le *profond* (cubito-phalangétien commun), épais, situé à la partie antérieure de l'avant-bras et de la main. Son extrémité

supérieure s'attache au-dessous de l'apophyse coronoïde du cubitus; l'inférieure se divise en quatre tendons, qui vont s'attacher à la partie antérieure des troisièmes phalanges des quatre derniers doigts : sa direction est verticale.

Les *courts fléchisseurs* sont le *court fléchisseur du petit doigt* et *celui du pouce.*

Le *court fléchisseur du petit doigt*, légèrement tendineux à ses extrémités, est alongé, mince et étroit. Il est situé à l'éminence hypothénar ; il s'étend du ligament annulaire du carpe à la première phalange du petit doigt.

Le *court fléchisseur du pouce* (carpo-phalangien du pouce), tendineux à ses extrémités, charnu dans l'intervalle, est alongé, épais et aplati. Il s'étend du ligament annulaire du carpe à la première phalange du pouce : il est oblique de haut en bas et de dedans en dehors.

En plaçant la main en supination, on peut diviser les *muscles des doigts* en *muscles adducteurs* et en *muscles abducteurs.* Les premiers sont l'*adducteur propre du pouce,* l'*opposant du pouce.*

Les *abducteurs des doigts* sont l'*abducteur du pouce*, l'*abducteur du petit doigt*, dans lequel se trouve compris le *palmaire cutané opposant du petit doigt.*

Parmi les *inter-osseux*, les uns sont *adducteurs* et les autres *abducteurs.*

L'*adducteur du pouce* (métacarpo-phalangien du pouce). Aplati, situé dans la paume de la main, il s'étend du troisième os du métacarpe à la première phalange du pouce.

L'*opposant du pouce* (carpo-métacarpien du petit doigt). Alongé, situé sur l'éminence hypothénar, son extrémité supérieure se fixe au ligament annulaire du carpe et à la partie voisine de l'os crochu; l'inférieure, à la partie interne et inférieure du cinquième os du métacarpe.

L'*abducteur du pouce* (carpo-sus-phalangien du pouce), alongé, légèrement arrondi. Son extrémité supérieure s'attache à la partie externe du ligament annulaire antérieur du carpe et à l'os scaphoïde; l'inférieure, au côté externe de l'extrémité supérieure de la première phalange du pouce.

L'*abducteur du petit doigt* est aponévrotique à ses attaches. Son extrémité supérieure

s'attache à l'os piriforme; l'inférieure, à la partie interne de l'extrémité supérieure de la première phalange.

Le *palmaire cutané*, qui, comme l'abducteur du petit doigt, doit être compris dans le *carpo-phalangien du petit doigt*, est très-mince et un peu aplati. Il s'étend du ligament annulaire du carpe à la partie voisine de l'aponévrose palmaire et aux tégumens de la main. Ce muscle pourrait être considéré comme un muscle peaucier: son usage est de froncer la peau de l'intérieur de la main.

Le *muscle opposant du petit doigt* (carpo-métacarpien du petit doigt), alongé, situé sur l'éminence hypothénar, s'étend du ligament annulaire au cinquième os du métacarpe.

Les *inter-osseux dorsaux* (métacarpo-phalangiens latéraux sous-palmaires) s'étendent de l'intervalle des os du métacarpe jusqu'aux premières phalanges des quatre derniers doigts. Le premier inter-osseux dorsal porte le doigt indicateur en dehors, le deuxième le grand doigt en dehors, le troisième le même doigt en dedans, le quatrième le doigt annulaire également en dedans.

Les *inter-osseux palmaires*, alongés, situés dans la paume de la main et dans l'intervalle des os du métacarpe, comme les inter-osseux dorsaux. Le premier inter-osseux palmaire porte le doigt indicateur en dedans, le deuxième le doigt annulaire en dehors, le troisième le petit doigt en dehors.

II. *Des muscles des membres inférieurs.*

La ceinture osseuse postérieure n'étant pas mobile sur la colonne vertébrale, nous ne trouvons aucune trace de muscle dans cette partie : ainsi les analogues du trapèze et du grand dentelé manquent entièrement. Les *muscles* qui font mouvoir le *fémur* sur le bassin sont divisés en quatre groupes : 1° le *grand fessier* est l'analogue du deltoïde : on l'appelle *sacro-fémoral*. Il est large, épais, quadrilatère ; il s'étend des os des iles, du sacrum et du coccix, au fémur.

Le second groupe se compose du *muscle iliaque* et du *grand psoas*. Ils sont représentés par les muscles sous-scapulaires. On observe cette différence, que leur insertion est remontée beaucoup plus haut, et est

venue s'attacher à la colonne vertébrale.

L'*iliaque* (iliaco-trochantinien). Aplati, rayonné, il est situé dans la fosse iliaque interne. Son extrémité supérieure s'attache à la lèvre interne de la crête des os des iles; l'extrémité inférieure s'unit à celle des deux psoas, et s'attache au petit trochanter.

Le *grand psoas* (pré-lombo-trochantinien) est très-peu aponévrotique à son extrémité. Il est situé sur les parties latérales de la cavité de l'abdomen et du bassin; il s'étend des vertèbres lombaires au petit trochanter: sa direction est verticale.

Le *moyen fessier*, le *petit fessier* et le *pyramidal* peuvent être les représentans des sus-épineux, sous-épineux et petit rond.

Le *moyen fessier* (grand ilio-trochantérien). Large, aplati, situé à la partie postérieure du bassin et supérieure de la cuisse, il s'étend de la fosse iliaque externe au grand trochanter.

Le *petit fessier* (petit ilio-trochantérien), large, aplati, situé à la partie postérieure du bassin et supérieure de la cuisse. L'extrémité supérieure de la base se fixe à la ligne courbe inférieure des os des iles; le

sommet au bord antérieur du grand trochanter.

Le *pyramidal* (sacro-trochantérien) se termine par un tendon en dessus, est aplati, triangulaire. Il est situé à la partie postérieure et interne du bassin, et supérieure de la cuisse; la base est placée dans le bassin, aux environs des trous sacrés; le sommet s'attache à la partie la plus élevée de la cavité digitale du grand trochanter, près du moyen fessier.

Les *adducteurs* peuvent être les analogues du grand pectoral; le *carré* trouve le sien dans le grand rond; on ne trouve pas l'analogue du grand dorsal.

Les *muscles obturateurs externe*, *interne* et *jumeaux* doivent être considérés comme des muscles nouveaux, qui sont sans analogues dans les muscles supérieurs. Ils ne sont représentés que dans les membres thoraciques des oiseaux, sous le nom de moyen pectoral, et dans l'ornithorinque et l'échidné : l'absence de l'os ischion dans le membre thoracique explique cette anomalie dans le nombre des muscles.

Les adducteurs se divisent en trois gros

faisceaux. Le premier porte le nom de *pubio-fémoral* (fig. 29); son extrémité supérieure se fixe au corps du pubis; l'inférieure s'attache à la partie moyenne de la ligne âpre, en se confondant avec le troisième adducteur: il est oblique de haut en bas et de devant en arrière.

Le *second adducteur* (sous-pubio-fémoral), alongé, épais, est situé à la partie supérieure et interne de la cuisse. L'extrémité supérieure s'attache au corps et à la branche du pubis; l'inférieure, au tiers supérieur de la ligne âpre.

Le *troisième adducteur* (ischio-fémoral). Large et épais, il est situé dans toute l'étendue de la cuisse. La base ou extrémité supérieure s'attache à la tubérosité de l'ischion, à la branche du pubis et à la partie voisine du fémur, au-dessous du grand trochanter; l'inférieure se fixe à la tubérosité interne du fémur.

Le *carré des lombes* (ilio-costal), quadrilatère, s'étend de la dernière côte à l'os des iles; il entraîne la dernière côte en bas, et fléchit le bassin sur le tronc.

Le *muscle obturateur externe*, placé à la

partie supérieure, naît de la lame des os des iles qui borne en avant le trou obturateur; ses fibres se rassemblent et descendent en convergeant jusqu'à l'épine ischiatique. Ce muscle est abducteur et rotateur de la cuisse en dehors.

L'*obturateur interne* (sous-pubio-trochantérien), alongé, aplati, situé dans l'excavation du bassin, s'étend de la fosse obturatrice au grand trochanter: sa direction est transversale. On remarque le tendon d'attache entre le muscle *jumeau*. Il fait exécuter à la cuisse un mouvement de rotation en dehors.

Les *deux jumeaux* peuvent être compris dans l'*ischio-trochantérien*. Le premier, ou le *jumeau supérieur*, s'étend de l'épine sciatique au grand trochanter: sa direction est transversale. Le *jumeau inférieur* est alongé et aplati. Son extrémité interne s'attache à la tubérosité de l'ischion; l'externe se fixe dans la cavité digitale du grand trochanter. On remarque un tendon à son extrémité externe; dans le reste de son étendue, il est charnu. Les deux jumeaux font exécuter à la cuisse un mouvement de rotation en dehors.

Les *muscles* qui meuvent les *jambes* sont, comme les muscles moteurs des membres antérieurs, divisés en *extenseurs* et *fléchisseurs.*

Les premiers sont le *droit antérieur* (fig. 29); il est l'analogue de la longue portion du triceps. Le *triceps crural* est l'analogue de l'autre portion.

Les *fléchisseurs internes* sont le *couturier*, le *grêle interne*, le *pectiné*, le *demi-membraneux* et le *demi-tendineux ;* ils peuvent être considérés comme les représentans du biceps, qui se serait moins subdivisé aux membres thoraciques.

Le *fléchisseur externe* (fig. 31), qui est le biceps de la cuisse, est l'analogue du brachial antérieur.

Le *droit antérieur* (ilio-rotulien) (fig. 26), Légèrement aplati, situé à la partie antérieure de la cuisse, s'étend des os des iles à la rotule et au tibia. Sa direction est verticale : il étend la jambe sur la cuisse, et entraîne le bassin et la cuisse sur la jambe.

Le *triceps crural* (tri-fémuro-rotulien) (fig. 25). Très-large, il est situé à la partie antérieure interne et externe de la cuisse ; il s'é-

tend des environs du trochanter à la rotule et au tibia : il étend la jambe sur la cuisse, et réciproquement la cuisse sur la jambe.

L'*ilio-pré-tibial* (fig. 27). Alongé, droit et aplati, son extrémité supérieure se fixe à l'épine supérieure des os des iles, et l'inférieure à la partie supérieure et interne du tibia : il fléchit la jambe sur la cuisse.

Le *droit interne* (sous-pubio-pré-tibial). Alongé, aplati, il s'étend du corps du pubis au tibia : sa direction est verticale; il fléchit la jambe sur la cuisse.

Le *pectiné* (fig. 30) (sous-pubio-trochantérien). Alongé et épais, situé à la partie supérieure de la cuisse, son extrémité supérieure se fixe au pubis, dans les environs de l'éminence du pectiné; l'inférieure, au-dessous du petit trochanter : il fléchit la cuisse sur la jambe.

Le *demi-membraneux* (fig, 21) (ischio-popléti-tibial). Alongé, aplati, situé dans toute l'étendue de la partie interne de la cuisse, son extrémité supérieure se fixe à la tubérosité de l'os ischion, au-dessous de l'attache du demi-tendineux; l'inférieure, à la partie postérieure de la tubérosité interne

du tibia : il fléchit la jambe sur la cuisse et celle-ci sur la jambe.

Le *demi-tendineux*. Situé dans toute l'étendue de la partie postérieure et interne de la cuisse, il a les mêmes usages que le préeédent.

Le *biceps* (fig. 19) (ischio-fémuro-péronien). Situé dans toute l'étendue de la partie postérieure et externe de la euisse, il est divisé en deux portions à sa partie supérieure; la longue portion s'attache à la tubérosité de l'ischion, la eourte portion à la partie inférieure de la ligne âpre du fémur : son extrémité inférieure s'attaehe à l'extrémité supérieure du péroné.

Le *fascia lata* (fig. 28) (ilio-aponévroti-fémoral). Situé à la partie supérieure et externe de la cuisse, il s'étend de l'os des iles à six ou huit travers de doigt au-dessus : sa direetion est verticale; il pourrait être, jusqu'à un certain point, l'analogue du palmaire cutané. Il tend l'aponévrose du faseia lata.

Le *muscle poplité* (fig. 23), analogue du rond pronateur, est le seul muscle qui fait mouvoir les os de la jambe les uns sur les autres. On l'a appelé *femuro-popliti tibial*. Il s'étend du

condyle externe du fémur au tibia qui représente le radius.

Les *muscles du pied* ont leurs analogues dans les muscles de la main.

Les *extenseurs* sont, 1° le *tibial antérieur*, analogue des radiaux externes ; 2° le *moyen péronien*, analogue du cubital postérieur. Ces deux muscles sont désignés sous le noms de *muscles fléchisseurs* dans les ouvrage qui traitent de l'anatomie de l'homme.

Le *tibial antérieur* (fig. 34) (tibia-sus-tarsien). Situé à la partie antérieure et supérieure du pied, il s'étend du tibia au premier os cruciforme : il étend le pied sur la jambe et celle-ci sur le pied.

Le *péronien antérieur* (fig. 38) (petit péronien sus-métatarsien), situé à la partie antérieure de la jambe et supérieure du pied, s'étend du péroné au cinquième os du métatarse : il étend le pied sur la jambe.

Les *fléchisseurs des pieds*, qui ont été désignés sous le nom d'*extenseurs*, sont 1° le *tibial postérieur*, analogue du radial antérieur ; 2° les *gastronimiens et solaires*, analogues du cubital antérieur.

Le *jambier postérieur* (tibio-sous-tarsien),

alongé, situé à la partie postérieure de la jambe et inférieure du pied, s'étend du tibia au scaphoïde : il fléchit le pied sur la jambe.

Les *gastronimiens* (bi-fémuro-calcanéum) (fig. 24), aplatis, situés à la partie supérieure de la jambe, s'étendent des condyles du fémur au calcanéum leur direction est verticale; ils fléchissent fortement la cuisse sur la jambe et celle-ci sur la cuisse.

Le *solaire* (tibio-calcanéum), épais, aplati, situé à la partie postérieure de la jambe, s'étend du tibia, du péroné, au calcanéum : ses usages sont les mêmes que ceux du précédent.

Le *long péronien latéral* (péronéa sous-tarsien) ne paraît pas avoir son analogue dans les membres supérieurs; il s'étend du tibia, du péroné, au premier os du métatarse. Le tendon qui le termine inférieurement monte très-haut dans les fibres charnus qui forment le reste du muscle : il fléchit le pied sur la jambe, et réciproquement celle-ci sur le pied.

Les *muscles fléchisseurs des doigts* sont le *plantaire grêle*, le *court fléchisseur superficiel*,

le *fléchisseur profond*, l'*accessoire du long fléchisseur*, les *lombricaux*, le *fléchisseur propre du pouce*, le *court fléchisseur du gros orteil* et le *court fléchisseur du petit orteil*.

Le *plantaire grêle* (petit fémuro-calcanien), alongé, très-mince, situé à la partie postérieure de la jambe, s'étend du condyle externe du fémur au calcanéum.

Le *court fléchisseur des orteils* (calcanéo-sous-phalangien commun) continue le muscle précédent; il est alongé, aplati, situé à la partie moyenne de la plante des pieds. Il est divisé en quatre portions antérieurement, qui, fendues vers les premières phalanges pour laisser passer ceux du *long fléchisseur*, vont ensuite s'attacher à la partie inférieure des secondes phalanges. Sa direction est horizontale : il concourt à la flexion des phalanges les unes sur les autres.

Le *long fléchisseur commun des orteils* (tibio-phalangétien commun). Alongé, aplati, situé à la partie postérieure de la jambe et inférieure du pied, il s'étend du tibia aux dernières phalanges des quatre derniers doigts.

L'*accessoire du long fléchisseur* (compris

dans le tibia phalangétien commun), quadrilatère, situé à la plante du pied, s'étend du calcanéum aux tendons du long fléchisseur : il aide l'action de ce dernier muscle.

Les *lombricaux* (planti-sous-phalangiens), alongés et situés à la plante du pied, s'étendent des tendons du long fléchisseur aux quatre derniers orteils. Leur partie inférieure correspond à l'aponévrose plantaire; leur partie supérieure, au transversal des orteils : ils produisent la flexion des premières phalanges.

Le *court fléchisseur du premier orteil* (asto-sous-phalangien du pouce) s'étend du calcanéum à la première phalange du gros orteil. L'extrémité postérieure se fixe à la partie extérieure du calcanéum et à la partie voisine de l'os conciforme; l'antérieure, divisée en deux portions, s'attache aux tubercules internes et externes de la partie postérieure de la première phalange.

Le *court fléchisseur du petit orteil* (asto-osus-phalangien du petit doigt). Il est alongé et situé à la partie externe de la plante du pied. Il s'étend du premier os du métatarse à la première phalange du petit orteil. Sa

direction est horizontale; il fléchit la première phalange du petit doigt.

Les *extenseurs* sont l'*extenseur commun*, l'*extenseur propre du gros orteil*, l'*extenseur de l'indicateur*, et celui du *petit doigt*. Celui-ci se nomme *muscle petit péronien*. Tous ces muscles ont leurs analogues dans la main. Le *muscle pédieux* seul n'est pas représenté dans les membres thoraciques.

L'*extenseur commun des orteils* (péronéosus-phalangellus commun), alongé, un peu aplati, est situé à la partie antérieure de la jambe et supérieure du pied. L'extrémité supérieure se fixe à la tubérosité externe du tibia, entre le jambier et le long péronien; l'inférieure se divise en quatre tendons qui vont s'attacher aux premières et secondes phalanges des quatre doigts qui suivent le premier. Il produit l'extension successive des phalanges.

L'*extenseur propre du gros orteil*, alongé, légèrement aplati, situé à la partie antérieure de la jambe et supérieure du pied. L'extrémité supérieure s'attache au tiers supérieur du péroné, l'inférieure à la partie supérieure et postérieure de la première phalange du pouce.

L'*extenseur du petit doigt* (court péronien-latéral), grand péronéo-sus-métatarsien. Aplati et situé sur les parties latérales de la jambe. L'extrémité supérieure s'attache à la face externe du péroné, entre le tiers supérieur et le tiers moyen; l'extrémité inférieure, tendineuse, passe derrière la malléole externe, et va s'attacher à la partie postérieure du cinquième os du métatarse.

Le *pédieux* (calcanéo-sus-phalangellien commun). Aplati et divisé en quatre portions antérieurement; il s'étend du calcanéum aux quatre premiers orteils : il sert à l'extension des orteils.

Les *adducteurs des doigts* sont : l'*adducteur du gros orteil* (calcanéo-sous-phalangien du pouce), alongé, aplati, et situé à la partie interne de la plante, s'étend du calcanéum à la première phalange du gros orteil.

Le *transversaire des orteils* (métatarso-sous-phalangien transversal du pouce), dont la direction est transversale, rapproche les os du métatarse les uns des autres. On pourrait également le considérer comme un muscle abducteur, puisqu'il entraîne le gros orteil en dehors. Il s'étend des os du mé-

tatarse à la première phalange du pouce.

Les abducteurs des doigts sont : l'*abducteur du petit orteil* (calcanéo-sous-phalangien du petit doigt), alongé, situé à la partie externe de la plante du pied, s'étend du calcanéum à la première phalange du gros orteil.

L'*abducteur du gros orteil* (métatarso-sous-phalangien du pouce), situé à la partie moyenne de la plante du pied, s'étend du cuboïde à la première phalange du pouce.

Parmi les *inter-osseux,* les uns sont *adducteurs,* et les autres *abducteurs.* Le premier *inter-osseux dorsal* porte le second orteil en dedans, le deuxième porte le même doigt en dehors, le troisième porte le troisième orteil en dehors, et le *quatrième* porte le doigt du même nom également en dehors.

Les *trois inter-osseux plantaires* portent les trois derniers doigts également en dedans.

CHAPITRE IV.

OSTÉOLOGIE,

ou anatomie du système osseux (1).

L'OSTÉOLOGIE est cette partie de l'anatomie qui s'occupe du squelette ou de la charpente osseuse du corps. Le système osseux est développé dans le système musculaire; il est constamment placé à son intérieur. Bichat, le premier, sentit la liaison intime qui existait entre les tissus osseux, ligamenteux et musculaire. M. de Blainville, dont les vues sont si physiologiques, nous a prouvé, dans ses savantes leçons, que ces trois tissus n'étaient également qu'une modification de l'enveloppe extérieure. Cette dernière enveloppe, pour former le système osseux, reçoit dans ses fibres une certaine quantité de sels calcaires, notamment de phosphate et de carbonate de chaux. On trouve quelquefois dans la vessie des calculs de forme régulière, ovoïde, dont la coupe est rayonnée, et qui semblent formés de cristaux de phosphate de

(1) *Voyez* Planche I, fig. 1.

chaux. Soustraites aux lois de la vie, les molécules de ces calculs ont pu se cristalliser comme dans le sein de la terre; tandis que cette matière minérale, quoique privée de vie, est ordinairement soustraite aux lois de la cristallisation jusqu'au temps où, abandonnée à elle-même, elle rentre dans le domaine du règne inorganique. Dans les premiers âges, on ne trouve que le système générateur ou la trame celluleuse de laquelle tous les organes se composent. Cette trame est appelée par les anatomistes *substance gélatineuse*.

L'appareil osseux est symétrique. Tous les os, à la vérité, ne sont pas doubles; mais ceux qui sont simples sont si exactement placés sur la ligne médiane, que chaque moitié est la contre-épreuve de l'autre. De cette loi de conformation, non-seulement du système osseux, mais encore de tous les autres appareils de la vie animale, il devient évident que l'homme et les animaux voisins peuvent être considérés comme résultant de deux moitiés symétriques adossées l'une à l'autre par des sutures ou des commissures. Nous verrons que cette disposition existe

également pour le système nerveux. Dans l'homme, le squelette occupe le centre, et les muscles sont situés autour de ce centre. Cet assemblage des parties devra déterminer les proportions et les formes les plus saillantes.

Les os reçoivent la nourriture du sang que les artères y apportent, et dont le résidu est repris par les veines qui les accompagnent. Mais c'est une erreur de croire que la substance calcaire se renouvelle dans les phénomènes de la nutrition, et les expériences que l'on a faites depuis long-temps pour constater ce renouvellement n'ont rien appris sur cet objet. En nourrissant des animaux avec la racine de garance, on communique à leur système osseux la couleur de cette substance; mais ceci prouve seulement la pénétration des vaisseaux dans toutes les parties de l'os où ils déposent la matière colorante, ou bien laissent voir celle dont ils sont imbus. Il est à remarquer, à cet égard, que la couleur est plus foncée sur le squelette des jeunes animaux que sur ceux des vieux, et réciproquement sur les portions les plus vasculaires.

Les animaux domestiques, tels que les lapins, les pigeons, et surtout ceux dont la blancheur annonce un tempérament faible et humide, seront choisis de préférence pour l'épreuve dont il s'agit. Il est reconnu que les os de ces animaux prennent plus aisément la teinte étrangère, ce que l'on doit attribuer, d'après les expériences, à l'abondance des vaisseaux qui s'y distribuent, comme au relâchement de leurs molécules. Qui ne sait avec quelle difficulté on conserve les dépouilles d'un sujet lymphatique ou scrofuleux ?

La gélatine et la substance inerte qui remplissent les alvéoles ou les mailles du tissu primitif, forment tous les os, qu'on peut présenter sous deux aspects différens : 1° le *tissu spongieux*, dont les lames se portent dans tous les sens et laissent entre elles des vacuités, des cellules d'une étendue variable et qui communiquent toutes ensemble ; 2° le *tissu compacte*, formé par des fibres du tissu cellulaire juxta-posées et tellement rapprochées les unes des autres, qu'elles ne laissent entre elles aucun intervalle. Elles reçoivent en dépôt des rangées de

grains calcaires parallèles à leur direction, et qui conservent la forme du moule qui les a reçus, après même qu'il est détruit. La connaissance de la direction des fibres osseuses de l'os, en un mot leur texture, peut servir au zoologiste à déterminer par quel os l'empreinte même la plus légère peut avoir été produite. Les fibres osseuses affectent différentes directions : parallèles dans le corps des os longs, divergentes et rayonnées dans les os plats en général, et se coupant dans tous les sens dans les os courts des appendices.

Les *os longs*, constitués par un tissu *diploïque* assez prononcé, surtout vers leurs extrémités, ont une cavité assez grande remplie de substance médullaire.

Le *périoste* des os n'est autre chose que la matière gélatineuse dans laquelle il n'y a pas eu de matière calcaire déposée. Il enveloppe les os dans la plus grande partie de leur étendue, excepté seulement aux surfaces, où ils s'articulent entre eux par une membrane fibreuse.

Le périoste a reçu différens noms, suivant les parties où on l'observe : au crâne, c'est

le *péricrâne ;* sur les cartilages, c'est le *périchondre,* etc.

Division du squelette.

Si le système osseux eût été continu, les mouvemens eussent été impossibles : il était nécessaire qu'il fût formé de différentes pièces séparées par des intersections, comme le corps des insectes. On ne peut concevoir un animal vertébré, respirant par des poumons ou par des branchies, dont les pièces du squelette soient toutes continues ; car l'organe respiratoire a besoin d'être aidé par les mouvemens des appendices. Il n'en est pas de même des invertébrés : les chrysalides de plusieurs insectes sont tout-à-fait immobiles, et n'ont pas besoin de mouvoir les divers segmens de leurs corps pour que leurs trachées remplissent leurs fonctions.

Le squelette se divise en *partie centrale,* logeant le système nerveux ; en *appendices simples,* servant aux organes des sens et même à la digestion et à la respiration ; et en *appendices complexes* ou composés modifiés pour la préhension et la locomotion.

§ Ier. *Des vertèbres.*

La partie centrale supérieure au canal intestinal, est ce qu'on nomme *colonne vertébrale*, depuis l'extrémité antérieure ou *vomer*, jusqu'à la dernière pièce coccygienne. Les différentes pièces qui la composent se divisent en vertèbres mobiles et en immobiles.

Les *vertèbres mobiles* ont un caractère particulier dans le mode d'articulation de leurs corps, qui se fait toujours par continuité d'une substance fibreuse, sans appareil synovial. Elles sont distinguées, suivant la région à laquelle elles appartiennent, en *cervicales*, qui sont au nombre de sept; en *dorsales*, au nombre de douze; en *lombaires*, au nombre de cinq.

Les *vertèbres immobiles* sont celles qui servent à l'articulation immédiate des membres postérieurs, et dont l'ensemble porte les noms de *sacrum* et *coccix;* et celles qui forment la partie principale de la tête, et dont l'immobilité est encore plus complète.

Dans toutes les régions, chaque vertèbre présente un corps, partie la plus volumineuse

de l'os, plaeé en devant, offrant en haut en bas deux surfaees artieulaires eneroutées de eartilages.

Les earaetères généraux des *vertèbres cervicales* sont un eorps peu eonsidérable, une apophyse épineuse bifurquée à son extrémité, des apophyses transversales peu développées et pereées à leur base d'un trou, des apophyses obliques placées sur un plan horizontal, et un trou raehidien triangulaire dans sa cireonférenee. La première vertèbre, appelée *atlas,* n'a point de eorps ni d'apophyse épineuse. Ce sont deux eerceaux qui les remplaeent. La seeonde, nommée *axis,* a un eorps très-volumineux. De sa partie supérieure naît une apophyse appelée *odontoïde.* L'apophyse épineuse de la septième est très-longue.

Les *vertèbres dorsales* ont le eorps moins gros que eelui des lombaires, et plus petit que eelui des eervieales. On y voit sur les côtés de petites demi-faeettes articulaires qui, réunies avee de semblables demi-facettes des vertèbres voisines, forment des facettes entières qui reçoivent l'extrémité postérieure des eôtes. L'apophyse épineuse est alongée

et terminée en pointe; elle est fortement inclinée en bas. Les apophyses articulaires supérieures sont inclinées en arrière, et les inférieures en devant. La première, la onzième et la douzième offrent pour caractère particulier une facette entière qui s'articule avec les côtes.

Les *vertèbres lombaires* ont toutes pour caractères généraux un corps très-volumineux, une apophyse épineuse large, aplatie transversalement; les apophyses articulaires supérieures tournées en dedans, les inférieures en dehors.

Les vertèbres s'articulent entre elles par *amphiarthrose.* L'articulation de la tête avec la première cervicale, de celle-ci avec la seconde, se fait par *contiguité de surfaces.*

Les *vertèbres immobiles inférieures* sont au nombre de cinq : elles composent, en se soudant, un os particulier, qu'on appelle le *sacrum.* Cette série de vertèbres présente dans son ensemble une forme triangulaire. Cette pyramide est courbe d'arrière en avant. Sa base, tournée en haut, se continue avec les vertèbres lombaires; son sommet, dirigé en avant, avec celle du coccix. Sa face anté-

rieure est concave : des sutures séparent dans l'état fœtal chaque vertèbre, et les orifices antérieurs des trous sacrés sont les *trous de conjugaison*. Sa face postérieure est convexe ; on remarque, 1° à la partie moyenne, une crête saillante, formée par la réunion des apophyses épineuses ; 2° aux parties latérales, les orifices postérieurs des trous sacrés, et les traces des apophyses transverses. Le canal rachidien se prolonge dans le sacrum, et suit exactement sa courbure. A ces vertèbres inférieures viennent s'en ajouter d'autres encore plus rudimentaires : elles prennent le nom de *coccix;* elles ne sont qu'un vestige de la *queue*.

Le *rachis* est donc formé par une sorte d'os appelés *vertèbres*, empilés les uns sur les autres, et constituant par leur réunion un canal qui loge l'organe nerveux appelé *moelle spinale*. Il représente une colonne creuse, supportant la tête à son extrémité supérieure, et enclavée, par son extrémité inférieure, entre les deux membres inférieurs.

§ II. *Des vertèbres immobiles supérieures et des os de la tête.*

Ces vertèbres ont la même origine que les inférieures et remplissent le même usage. Elles protégent également le système nerveux ; mais elles se sont dilatées pour pouvoir contenir celui-ci, qui est à son summum de développement, comme on voit que les vertèbres inférieures se sont resserrées pour loger l'autre extrémité du système nerveux, qui est lui-même peu développé.

La *boîte crânienne* est composée de quatre vertèbres : l'*occipital* compose la première partie postérieure, et les grandes ailes du *sphénoïde* composent la deuxième ; sa troisième est composée du *sphénoïde antérieur*, de deux petites ailes et des deux *frontaux*. Enfin le *vomer* et les deux *os du nez* entrent dans la composition de la quatrième.

L'*occipital* (fig. 3) est recourbé sur lui-même : sa face postérieure est convexe; on y observe le grand trou occipital; son grand diamètre est dirigé en arrière. Sa face interne présente quatre fosses partagées par une espèce de croix, dont les trois

branches supérieures, creuses, forment la continuation de la gouttière longitudinale. On trouve à la circonférence quatre bords : les deux supérieurs s'articulent par suture profonde avec les pariétaux; les deux inférieurs s'articulent de même avec les temporaux, et de plus concourent à la formation du trou déchiré postérieur. L'angle supérieur s'articule avec les deux pariétaux; l'inférieur tronqué s'articule avec le corps du sphénoïde. L'occipital se développe par quatre points d'ossification.

Le *sphénoïde* (fig. 2) est situé à la base du crâne, devant l'occipital et les temporaux. Sur son corps on voit la *lame carrée,* la *selle surcique* ou fosse pituitaire, une surface sur laquelle glissent les nerfs de l'odorat, et sur les côtés les *ailes d'ingressias;* de plus il offre deux enfoncemens connus sous le nom de *sinus sphéroïdaux*, formés en partie par deux petites lames osseuses appelées *cornets de Bertin.* La face postérieure s'unit avec l'occipital. Les *branches* ou *grandes ailes* présentent trois faces : une supérieure, qui répond dans les fosses moyennes du crâne; on y voit les trous

spheno-épineux, *maxillaire inférieur* et *maxillaire supérieur*. La face externe est partagée en portions *temporale* et *zygomatique ;* au bas et au-devant de cette dernière, naissent les *apophyses ptérygoïdes*, alongées de haut en bas, divisées en faces externe et interne. Derrière les apophyses se voient les orifices externes du trou sphéno-épineux et maxillaire inférieur. La face antérieure orbitaire fait partie de l'orbite, et concourt à la formation externe de cette cavité. *Articulations :* en devant, avec le coronal, l'ethmoïde, les os palatins et ceux de la pommette; en arrière, avec l'occipital, les temporaux; sur le côté, avec les pariétaux, et en bas, avec le vomer. Le sphénoïde a cinq points d'ossification : un pour le corps, deux pour les petites ailes, et deux pour les grandes.

Le *pariétal* (fig. 4) irrégulier est placé à la partie supérieure et latérale du crâne, devant l'occipital. Convexe supérieurement, vers son milieu il présente la *bosse pariétale ;* il est concave inférieurement, et parsemé de sillons plus ou moins profonds. Les bords supérieur, antérieur et postérieur s'articulent par suture profonde; le bord

inférieur, par suture squammeusc ou éeailleuse avec le temporal. Le point d'ossification eommenee à la bosse pariétale.

Le *coronal* (fig. 5) cst un os impair, symétrique, situé à la partie antérieure du erâne. Sa faee antérieurc est convexe. Sur son milieu on trouve la *bosse* ct l'*épine nasale;* sur les eôtés se voient également dc bas cn haut les *arcades sourcilières*, les deux *bosses eoronales.* La face inférieure présente dans le centre l'*échancrure ethmoïdale*, sur le eôté les dcux *fosses orbitaires.* Les points d'ossifieation commencent aux bosses frontales.

Le *vomer* (fig. 3), qui eommenee la première vertèbrc, est un os impair, irrégulicr. Il forme la cloison des fosses nasales; il est situé derrière la lame perpendieulaire de l'ethmoïde. Le bord supérieur de cet os s'artieule avee le sphénoïde par une espèee de gouttière; l'inférieur, avee les os maxillaires et les os palatins; l'antérieur, avee la lame perpendieulaire de l'etlımoïde; le postérieur cst libre. Les faces latérales répondent aux fosses nasales; le vomer se déve loppe par un seul point d'ossification.

L'*os propre du nez* appartient également

à la quatrième vertèbre. Cet os est pair, irrégulier; il est situé à la partie moyenne et supérieure de la face, au-dessous du coronal. La face externe est concave; sa face interne fait partie de la paroi supérieure des fosses nasales; son bord inférieur est libre : c'est sur lui que se fixe le cartilage du nez.

Lorsqu'on examine dans son ensemble la colonne vertébrale de l'homme, on voit sa mobilité diminuer progressivement du centre aux deux extrémités, si pourtant on en excepte l'*articulation occipito-allodienne* et les *vertèbres du coccix*. Cette disposition, à peu près générale pour le squelette des autres mammifères, souffre une exception des plus curieuses chez les cétacés. Les vertèbres cervicales, presque toujours soudées entre elles, augmentent leur solidité par leur réunion. Les autres vertèbres jouissent d'une mobilité d'autant plus grande qu'on les examine plus près de la région coccigienne, où cette faculté, si essentielle pour des animaux privés de membres postérieurs, est très-grande.

L'analogie des vertèbres crâniennes avec

les autres segmens de la colonne vertébrale, est rendue appréciable par l'examen de celle du squale porte-scie. Chez ce poisson le vomer, renflé à sa base, se prolonge antérieurement, et sur un plan parallèle au rachis, pour former l'arme singulière dont cet animal est pourvu. Ce prolongement, partagé par plusieurs intersections, placé d'ailleurs au-devant des vertèbres crâniennes, qui sont soudées à l'instar des vertèbres du sacrum, semble une sorte de coccix antérieur.

Les *os wormiens*, qu'on trouve dans l'intervalle des vertèbres crâniennes ou de leurs appendices, doivent être considérés comme des portions accessoires et isolées par un défaut d'ossification.

Après avoir décrit les deux espèces de vertèbres mobiles et immobiles, nous passons aux appendices qui, s'ajoutant de chaque côté du crâne, semblent former avec lui un tout qui porte le nom général de *tête ;* celle-ci résulte en effet des appendices placés sur les côtés des vertèbres crâniennes.

Le premier appendice appartient à l'ap-

pareil de l'olfaction. Il porte le nom d'*ethmoïde* et de *cornet inférieur.* L'ethmoïde est un os impair, régulier, situé à la partie antérieure de la bosse du crâne, devant le sphénoïde et les os palatins. Sa partie moyenne présente en bas la *lame perpendiculaire;* en haut, l'*apophyse crista-galli*, et dans le milieu, la *lame criblée.* Les masses latérales sont alongées; leurs faces internes présentent de haut en bas le *cornet supérieur* de l'ethmoïde ou de Morgagni, la *lame plane;* au-dessous, le *méat supérieur,* qui communique dans les cellules postérieures; au-dessus, le *cornet moyen*, et plus bas, la portion du *méat moyen.* Les faces antérieures et postérieures s'articulent, la première avec l'os unguis, et la seconde avec le sphénoïde. Cet os se développe par trois points d'ossification, un pour la partie moyenne, et deux pour les masses latérales.

Le *cornet inférieur,* qui est un os pair, est recourbé, situé dans l'intérieur des fosses nasales, à la partie moyenne des os maxillaires et du palais. Sa face interne est convexe, elle se répand dans les fosses nasales; sa face externe est concave, elle est placée

en arrière sur l'os palatin, en devant sur le maxillaire, et dans le milieu elle concourt à fermer en partie l'ouverture du sinus maxillaire. Il n'y a qu'un seul point d'ossification.

Le second appendice sert à l'organe de la vision, et à la composition de la mâchoire. Cet appendice forme à lui seul la plus grande partie de la face; il se compose de deux branches, l'une externe et l'autre interne. L'*externe* est formée par l'*arcade zygomatique* ou *os jugal*, qui s'articule avec une apophyse de l'*os temporal*. L'*interne* se compose de l'*apophyse ptérygoïde*, près de l'*os palatin*, qui fait une partie de la voûte du palais. Ces deux racines se réunissent ensuite sur un seul os appelé *maxillaire supérieur*, qui porte les *dents*. Cet appendice n'est jamais mobile sur le crâne dans aucun sens, et celui d'un côté se réunit à l'autre sans aucune pièce médiane. Les os qui composent ce second appendice, sont:

L'*os de la pommette* ou *os jugal* (fig. 6), situé au-dessous du coronal, devant le temporal. Sa face externe est convexe; sa face interne est articulée en partie avec le maxil-

laire supérieur et le sphénoïde; il concourt à former les fosses temporale et zygomatique. L'angle supérieur s'articule avec le coronal, l'inférieur et l'antérieur avec le maxillaire, et le postérieur avec l'apophyse zygomatique du temporal. Il se développe par un seul point d'ossification.

L'*os palatin*, pair, irrégulier, situé à la partie postérieure des fosses nasales et de la voute palatine. Sa portion horizontale fait partie du plancher des fosses nasales; l'inférieure, de la voûte palatine. Sa portion verticale est divisée en deux corps et en deux extrémités. La face externe du corps est appliquée sur l'os maxillaire; la face interne répond aux fosses nasales, dont elle forme la portion de la paroi externe; le bord antèrieur est articulé avec l'apophyse ptérygoïde du sphénoïde, avec l'os maxillaire, et son bord postérieur l'est aussi avec l'apophyse ptérygoïde du sphénoïde. L'os palatin se développe par un seul point d'ossification.

Le *maxillaire supérieur* (fig. 7), pair, situé au milieu de la face, au-dessous du coronal. A sa région externe se présente l'*apophyse mon-*

tante, qui s'artieule avee le eoronal; au-dessous, la *fosse canine* et le *trou sous-orbitaire;* un peu en arrière, la *protubérance maxillaire,* qui répond dans la fosse zygomatique, d'autant plus saillante qu'on est moins avaneé en âge, parce qu'alors la dent tardive est eneore eontenue dans son alvéole; au-dessous, la faee orbitaire, appelée le *plancher de l'orbite :* on y voit le commeneement du eanal sous-orbitaire. A la faee interne, on voit dans son milieu *l'épine palatine;* elle est alongée de derrière en devant; elle fait partie des fosses nasales, en haut, dont elle forme le planeher. La réunion des deux épines donne lieu en devant à la formation du trou *incisif* ou *palatin antérieur.* Au-dessus de l'épine, se voit le *sinus maxillaire;* le bord dentaire est garni de seize alvéoles. Les ostéïdes qu'elles renferment seront examinées à l'article de la nutrition. L'os maxillaire se développe par un seul point d'ossification.

La réunion de tous ees os forme ce qu'on appelle l'*angle de camper.* On nomme angle de camper ou *angle facial,* celui qui résulterait de deux lignes dont l'une se porte-

rait plus ou moins verticalement du front au menton, et dont l'autre se prolongerait du trou occipital sous la voûte palatine pour se réunir à la première. L'ouverture ou l'écartement de ces deux lignes exprime le nombre de degrés de cet angle.

Le troisième appendice est double; il appartient à l'organe de l'ouïe et à la mâchoire inférieure. Il est placé entre la deuxième et la troisième vertèbre de la tête; il se compose de l'os qui enveloppe l'organe essentiel de l'ouïe, du temporal, de trois ou quatre os qui forment la *chaîne de l'ouïe*, du *cadre du tympan*, de l'*os squammeux* (nous les avons décrits), enfin de la *mâchoire inférieure*.

Le *temporal* (fig. 8) est un os pair, irrégulier, situé sur les parties latérales et inférieures du crâne, au-dessous du pariétal, devant l'occipital, derrière le sphénoïde et l'os de la pommette. La portion écailleuse, qui est la plus supérieure, présente une face externe qui fait partie de la fosse temporale; à sa partie inférieure se voit l'*apophyse zygomatique*; devant la *cavité glénoïdale* on observe une partie alongée, proéminente,

appelée *apophyse transverse.* La portion mastoïdienne est située en arrière des deux autres ; c'est à sa surface externe qu'on trouve l'*apophyse mastoïde,* au-dessous de laquelle se voit la *rainure digastrique.*

Quoique le *rocher* ne soit qu'un *ostéide,* l'anatomie comparée prouve son indépendance d'avec l'*os squammeux.* Dans le dauphin, il est très-rare de trouver cet os en place : nous le décrirons ici comme s'il appartenait au temporal. A sa face supérieure, on voit l'*hiatus de Fallopii ;* à sa face postérieure, le *trou auditif interne ;* enfin, à sa face inférieure, on trouve le *trou stylo-mastoïdien,* l'*apophyse styloïde,* le *canal carotidien,* et la portion du *golfe de la veine jugulaire.* Les trois faces sont réunies par trois bords qui n'offrent rien de remarquable : à la base du rocher, on voit la *cavité glénoïde* divisée par la *scissure de gloser* et le *trou auditif* externe. Le sommet s'articule avec le sphénoïde et l'occipital. Le *cadre du tympan* n'est autre chose qu'un rebord osseux dans la rainure duquel est attachée la membrane du tympan.

Le *maxillaire inférieur* (fig. 9) est un os

impair, régulier ; il est situé au-dessous de l'os maxillaire supérieur : on remarque à sa face externe, qui est convexe, la *symphise du menton*. La face interne est concave ; elle offre un enfoncement qui loge la glande maxillaire. La mâchoire inférieure se développe par deux points d'ossification dont la réunion se fait au centre de l'os.

Le quatrième appendice est celui de l'*os hyoïde* qui appartient à la double fonction de la déglutition et de la respiration. Il offre un exemple d'appendices réunis sans pièces intermédiaires. C'est le commencement de cette série de pièces osseuses dont la chaîne est presque continue chez plusieurs animaux, et dont on ne trouve que des fragmens chez l'homme. La ligne et les intersections aponévrotiques n'en sont que des vestiges. Le centre de l'os hyoïde est appelé *corps* : il est aplati d'avant en arrière. La face antérieure est convexe et la face postérieure concave : elle donne attache à l'épiglotte. Les deux pièces laterales prennent le nom de *grandes cornes* ou de *branches de l'os hyoïde*. Les deux pièces supérieures portent le nom de *petites cornes*. Cet os prend

naissance par cinq centres d'ossification.

§ III. *Des appendices simples ou des côtes.*

Ces os (fig. 10), courbes en plusieurs sens, aplatis et assez minces en devant, arrondis et épais en arrière, s'articulent avec les vertèbres dorsales; la portion supérieure des côtes est presque toujours osseuse; la portion inférieure, ou mieux celle qui vient se joindre au sternum, est *cartilagineuse*. Ces arceaux sont au nombre de douze : on les distingue en *vraies côtes* articulées directement avec le sternum, et en *fausses-côtes* dont les cartilages s'unissent à ceux du sternum.

La longueur des côtes augmente depuis la première jusqu'à la huitième, et va ensuite en diminuant jusqu'à la douzième. La première est presque horizontale; les autres sont d'autant plus inclinées en bas par rapport à la colonne vertébrale, qu'on les examine inférieurement.

Le corps des côtes est aplati, convexe en dehors, concave en dedans; sa face postérieure présente en arrière une tubérosité partagée en deux portions, dont l'interne,

convexe et lisse, s'articule avec l'apophyse transversale des vertèbres dorsales, tandis que l'externe donne attache au *ligament costotransversaire postérieur;* plus en devant, on observe une ligne saillante qu'on appelle l'*angle des côtes.* Elle est oblique de dehors en dedans, et d'autant plus éloignée de la tubérosité, qu'elle appartient à des côtes plus inférieures. Entre cet angle et la tubérosité, on trouve une surface arrondie, inégale, dirigée en arrière. La face interne des côtes est rétrécie à sa partie moyenne et inclinée légèrement en bas, excepté au niveau de l'angle où elle regarde en haut et en avant. Le bord postérieur est mousse, et donne attache aux deux plans des muscles intercostaux. L'inférieur présente une gouttière profonde en arrière, devenant superficielle et interne en avant. Elle reçoit les vaisseaux et les nerfs intercostaux. L'extrémité vertébrale est articulée avec la colonne épinière à l'aide d'une tête, surmontée le plus souvent de deux facettes cartilagineuses, séparées par une ligne saillante. L'extrémité sternale est alongée de haut en bas, et creusée d'une facette ovalaire pour recevoir

le cartilage du prolongement avec lequel elle est intimement unie.

Le *sternum* (fig. 11), qui, comme l'os hyoïde, est un appendice appartenant à la ligne médiane, est composé de trois pièces dans l'état fœtal. Sa face antérieure répond aux muscles pectoraux, et sa face postérieure répond dans la poitrine au médiastin. Ses bords latéraux présentent sept facettes articulaires pour les cartilages des sept premières côtes. C'est à la cavité qui résulte de la réunion du sternum avec les côtes, et des côtes avec la colonne vertébrale, qu'on donne le nom de *thorax*.

§ IV. *Des appendices composés ou des membres.*

La locomotion est exécutée dans l'homme par des appendices composés, qu'on désigne sous le nom de *membres*. Les *antérieurs* prennent le nom de *membres thoraciques*; ils sont au nombre de deux, et composés d'une suite d'os qui représentent des léviers contigus : on donne à ces os les noms de *ceinture osseuse antérieure* ou d'*é-*

paule, de *bras*, d'*avant-bras*, et de *main*, ou de *pied* pour la *ceinture inférieure*.

L'*épaule* est située sur les parties supérieures, latérales et postérieures de la poitrine; elle pourrait être considérée jusqu'à un certain point comme un appendice simple, mais qui ne serait pas réuni d'une manière immobile avec la colonne vertébrale : elle est formée de deux os, l'*omoplate* et la *clavicule*. L'épaule réunit les membres thoraciques au tronc; elle est le centre de leurs mouvemens, puisque, quelque bornés qu'ils soient, ils s'appuient toujours sur l'omoplate.

L'*omoplate* (fig. 12) est un os irrégulier, placé en arrière et en haut du thorax; sa forme est triangulaire. Sa face postérieure est partagée en deux parties par une éminence appelée l'*épine*, qui part du bord externe; en dehors, l'*épine* se termine par un bord concave, et donne naissance à une éminence considérable, appelée *acromion*.

L'*épine* partage la surface externe de l'omoplate en deux fosses, l'une qu'on appelle la *fosse sous-épineuse*, et l'autre la *fosse surépineuse* : la face interne forme ce qu'on appelle la *fosse sous-scapulaire*.

La *clavicule* (fig. 13) est un os long, irrégulier, contourné en S; son extrémité sternale est inclinée en bas et en avant. Elle est encroûtée de cartilage pour s'articuler avec une facette plus étroite qu'on remarque à l'extrémité supérieure du sternum. L'*extrémité acromiale* s'unit à l'acromion par une facette étroite, oblongue, d'arrière en avant. La clavicule se développe par un seul point d'ossification pour le corps; mais à une époque plus avancée, il se forme à chaque extrémité une croûte osseuse qui se réunit par la suite au reste de l'os.

Le *bras* (fig. 14) n'est formé que d'un seul os; il semble, dans l'homme, être suspendu à l'épaule; il se termine au *coude*. Le corps est presque cylindrique supérieurement; il devient triangulaire et aplati d'avant en arrière : il paraît comme tordu sur lui-même dans sa partie moyenne. Son extrémité scapulaire est la partie la plus volumineuse; on y distingue trois éminences, l'une supérieure, inclinée en dedans et en arrière, presque hémisphérique : c'est ce qu'on appelle la *tête de l'humérus;* une autre partie qu'on appelle le *col,* est un peu

plus longue. L'axe de ce col est oblique à celui de l'os, et forme avec lui un angle obtus. Les deux autres éminences sont appelées *grosse* et *petite tubérosités.* L'extrémité inférieure de cet os offre toujours une disposition d'éminences et de cavités propres à former une *articulation ginglymoïde* ou *en charnière :* elle est aplatie et recourbée d'arrière en avant; sa plus grande étendue est transversale. En dehors elle présente une éminence appelée *épicondyle;* en dedans, on aperçoit une autre éminence appelée *épitroklée.* Entre ces deux éminences est une surface articulaire, tournée en avant, descendant au-dessous d'elle, et formée de dehors en dedans par, 1° la petite tête de l'humérus, éminence arrondie, reçue dans l'extrémité du radius; 2° une coulisse qui correspond au contour de cette cavité; 3° une crête demi-circulaire, tranchante, en dos d'âne, qui se loge entre le cubitus et le radius; 4° une poulie située au-dessous du niveau de la petite tête, et qui s'articule avec la grande cavité sygmoïde du cubitus. Cet os se développe par sept points d'ossification.

L'*avant-bras* est constamment formé de deux os qui peuvent exécuter deux sortes de mouvemens ; l'un à angle droit ou dans la direction de l'épaule, et l'autre de rotation, dans une direction qui lui est perpendiculaire.

Le *radius* (fig. 14), qui est situé presque verticalement à la partie externe de l'avant-bras, sert à transmettre le poids du corps à la main ; il est moins long que le cubitus, moins gros en haut qu'en bas : son corps est prismatique. L'*extrémité humérale* présente en haut une surface circulaire, superficielle, encroûtée de cartilage, où se trouve reçue la petite tête de l'humérus. Cette partie articulaire du radius est supportée par un col arrondi, rétréci, long d'environ un travers de doigt. Ce corps se termine en dedans à la *tubérosité bicipitale*, éminence qui est lisse et contiguë en dehors au tendon du muscle biceps brachial. L'*extrémité carpienne* ou *inférieure* est presque carrée ; elle présente une surface qui s'unit en dehors au *scaphoïde*, et en dedans avec le *semi-lunaire*. L'éminence pyramidale qui termine le radius s'appelle *apophyse sty-*

loïde du radius. Le radius, qui est creux comme tous les os longs, se développe par trois points d'ossification.

Le *cubitus* (fig 16) est ainsi nommé parce qu'il forme le coude; il n'a de fixe que son extrémité supérieure, qui se prolonge au-delà de son articulation en une apophyse plus ou moins considérable, nommée *olécrâne.* Son corps est courbé en avant, et inférieurement en arrière et en dehors; sa partie moyenne est droite.

L'*extrémité humérale* est très-volumineuse, d'une figure très-irrégulière. On y remarque deux apophyses : l'une porte le nom d'*olécrâne ;* elle est située en arrière, et beaucoup plus élevée que le reste de l'os ; l'autre s'appelle *apophyse coronoïde ;* elle est placée en avant et au-dessous de l'olécrâne.

L'*extrémité carpienne* offre ce qu'on appelle la *tête du cubitus :* cette tête est arrondie et encroûtée de cartilage; et une autre éminence qui prend le nom d'*apophyse styloïde.*

L'extrémité de l'appendice nommé *manebricum* ou *main*, est formée de trois parties qu'on appelle le *carpe*, le *métacarpe* et les *phalanges.*

Le *carpe* (fig. 17) est composé de deux rangées d'os. Dans la première rangée on trouve en allant de dehors en dedans : 1° le *scaphoïde;* 2° le *semi-lunaire;* 3° le *pyramidal;* 4° le *pisiforme;* tous pairs et irréguliers.

La seconde rangée est composée des os suivans : 1° le *trapèze;* 2° le *trapézoïde;* 3° le *grand os*, le plus volumineux des os du corps ; 4° l'*os crochu* ou *unciforme.*

Tous ces os, composés de substance compacte et spongieuse, se développent chacun par un seul point d'ossification.

La deuxième partie de la main se divise en *paume* et en *doigts.*

La première, composant ce qu'on nomme le *métacarpe* (fig. 18), est formée d'os longs, placés les uns à côté des autres ; ils sont au nombre de cinq ; on les compte par les noms numériques de premier, deuxième, etc. Le premier est le plus court et le plus gros; le deuxième est le plus long; après vient le troisième, et ils vont ensuite en diminuant jusqu'au cinquième. Le corps de tous ces os est mince dans le milieu. L'extrémité supérieure, irrégulièrement disposée, s'articule avec les os du carpe; l'autre infé-

rieure, appelée *tête*, avec l'extrémité supérieure des premières phalanges.

Les *doigts* (fig. 19), qui suivent la combinaison des os du métacarpe, sont la partie essentiellement mobile de l'appendice, c'est-à-dire celle où les mouvemens acquièrent en nombre ce qu'ils perdent en étendue. Les doigts portent le nom de *pouce*, de *doigt indicateur*, de *doigt du milieu*, de *doigt annulaire*, et de *petit doigt*. Le doigt du milieu est le plus long, l'annulaire ensuite, puis le doigt indicateur : le petit doigt et le pouce sont les plus courts.

Chacun d'eux est composé de trois *phalanges*, excepté le pouce, et son os du métacarpe, susceptible d'écartement, remplace pour ainsi dire la première phalange (1). Les premières phalanges sont les plus longues, et les troisièmes les plus courtes. La première articulation avec les os du métacarpe est *hémisphéroïdale;* les deux autres ne sont que *par charnière*, et ne peuvent se mouvoir que dans deux sens, la flexion et l'extension.

Les *appendices inférieurs*, favorablement

(1) Cette disposition est commune au premier métatarsien des quadrumanes et des pédimanes. Ils ont des pieds-mains.

disposés pour la station, offrent les mêmes parties que les membres antérieurs. Cette colonne de sustension est composée de quatre brisures : la *ceinture osseuse* ou la *hanche*, la *cuisse*, la *jambe* et le *pied*.

La *ceinture osseuse*, plus forte dans l'homme que dans les animaux, parce que cet être est le seul qui soit réellement appelé à une station bipède, est composée : 1° de l'*ilion* (fig. 20), pièce osseuse qui se trouve représentée aux membres supérieurs par l'omoplate; 2° du *pubis* (fig. 21), qui correspond à la clavicule : il semble cependant en différer, puisqu'il concourt à la cavité cotyloïde; mais, comme la clavicule, il est placé perpendiculairement à l'axe du corps, et se joint également, dans la ligne médiane, à l'os du côté opposé, par une de ses extrémités, tandis que par l'autre extrémité bifurquée, il se réunit à l'os *ischion*. Ce dernier n'a point d'analogue dans la ceinture antérieure; il ne se trouve représenté que dans l'ornithorinque et l'échidné. C'est à tort qu'on l'a comparé à ce qu'on appelle la clavicule des oiseaux. L'ischion sert suivant l'heureuse expression de M. de Blain-

ville, d'arc-boutant entre le pubis et l'ilion. Sous ce rapport seulement il est permis de le comparer à l'os des oiseaux qui solidifie l'épaule. Nous n'avons pas trouvé dans la cavité cotyloïde le quatrième os, qui, suivant l'opinion d'un anatomiste moderne, serait l'analogue de l'os marsupial des didelphes, os nouveau dans la série animale; on ne peut pas même le comparer aux pièces osseuses qui sont placées à peu près de même dans quelques sauriens, puisqu'il ne donne pas attache au même ordre de muscles.

Cette ceinture osseuse porte le nom de *bassin*, composé du *sacrum* et du *coccix*, que nous avons décrits, et de l'*os des iles*. De la réunion de ces diverses pièces résulte une cavité osseuse, plus large en haut qu'en bas.

Les *os des iles* sont pairs, irréguliers, placés sur les côtés du bassin, au-dessus du fémur. La face interne est abdominale : elle présente en haut la *fosse iliaque interne* et le *trou nourricier* de l'os. La circonférence supérieure, en décrivant une courbe en forme de S, porte le nom de *crête*, divisée en *lèvres internes* et *lèvres externes*, et en *interstices*. La face externe présente une fosse

appelée *fosse iliaque externe;* plus bas, on voit la *cavité cotyloïde* qui reçoit la *tête du fémur.* L'éminence supérieure porte le nom d'*épine-iliaque antérieure et supérieure;* plus inférieurement, on trouve l'*épine iliaque antérieure et inférieure*, l'*éminence iléo-pectinée*, le *pubis;* en arrière, la *grande échancrure sciatique*, l'*épine* et la *petite échancrure sciatique*. Tout-à-fait en bas, on trouve la *tubérosité de l'ischion.*

Les anatomistes sont convenus de considérer dans l'os des hanches trois portions, auxquelles ils donnent le nom d'*ilion*, d'*ischion* et de *pubis.*

Sur cette ceinture osseuse, que nous venons de décrire, s'articule le *fémur* (fig. 22), correspondant à l'humérus : son col rétréci et ses deux trochanters établissent évidemment l'analogie. Comme l'humérus, il est pair, irrégulier et très-long; il a également, à son extrémité supérieure, une tête sphérique, lisse, polie, incrustée d'un cartilage diarthrodial; au-dessous de la tête se voit le col, alongé, aplati de devant en arrière, dirigé obliquement de dedans en dehors; au-delà se remarquent les *deux trochanters.*

Le corps est prismatique et triangulaire. L'extrémité inférieure est plus volumineuse que la supérieure; elle offre une *articulation ginglymoïdale*, beaucoup plus lâche que celle qui lui correspond dans l'extrémité supérieure, et en outre, la flexion est en arrière. L'extrémité inférieure présente deux éminences arrondies, appelées les *condyles du fémur* : l'un et l'autre sont recouverts par un *cartilage diarthrodial;* ils s'articulent par arthrodie avec le tibia. Derrière les condyles, sont des éminences appelées *tubérosités.* Le fémur se développe par trois points d'ossification.

La deuxième partie ou *jambe*, qui est l'analogue de l'avant-bras, est également formée de deux os placés parallèlement, mais toujours à côté l'un de l'autre. Ces deux os semblent être placés dans un sens inverse des os de l'avant-bras; mais, en étudiant l'homme avec M. de Blainville, dans la station quadrupède, ces deux os reprennent les rapports de situation qu'ils conservent dans toute la série des animaux à quatre pattes. L'externe est le plus fort, le plus essentiel; c'est celui qui transmet le

poids du corps à l'extrémité; on le désigne sous le nom de *tibia* (fig. 23): il a, contre l'opinion de Vicq-d'Azir, son analogue dans le radius. On est étonné que cet anatomiste célèbre n'ait pas partagé avec ses contemporains la gloire d'avoir aperçu cette analogie, que M. de Blainville a mise dans tout son jour. Le radius et le tibia sont en effet les derniers os qui disparaissent dans la série des vertébrés à quatre membres. Le corps du *tibia* est épais dans sa partie supérieure; il s'amincit à mesure qu'il approche de son extrémité inférieure. On y distingue trois faces. L'extrémité supérieure est très-grosse, évasée; elle présente deux surfaces articulaires appelées *condyles;* ils sont légèrement concaves. Sur les côtés on trouve deux tubérosités séparées par une crête saillante. L'extrémité inférieure est beaucoup moins volumineuse que la supérieure; elle présente une surface articulaire concave, incrustée d'un cartilage diarthrodial, qui s'articule par ginglyme angulaire avec l'astragale. Le côté externe de cette extrémité présente une petite surface articulaire sur laquelle s'appuie le *péroné*, et en dedans une

portion alongée et convexe, appelée la *malléole interne*.

Le *péroné* est évidemment l'analogue du cubitus. Son corps est prismatique; il présente trois faces. L'extrémité supérieure est arrondie; elle offre en dehors un tubercule pour l'insertion du muscle biceps; en dedans, une surface articulaire peu étendue, et qui s'articule par arthrodie avec le tibia. L'extrémité inférieure est plus alongée; en dehors elle forme la *malléole externe*.

La *rotule* est un os qui, correspondant à l'apophyse olécrâne, en différerait cependant sous plusieurs rapports. Il est situé au-dessous et au-devant du fémur; sa structure est semblable à celle des os courts. La rotule est composée de deux substances; elle prend naissance par un seul point d'ossification.

Le *pied*, dernière brisure du membre inférieur, est articulé à angle droit avec la jambe. C'est un véritable organe de sustension bipède. Sa forme est voûtée dans toute sa longueur. Il n'est pas, comme la cuisse ou la jambe, un levier inflexible : c'est au contraire l'assemblage de beaucoup d'os

articulés entre eux, de manière à former un tout à la fois solide et flexible. Il représente la main, dont il n'est dans l'homme qu'une modification ; il est composé comme elle de trois parties : le *tarse*, le *métatarse* et les *doigts* ou *orteils*.

Le *tarse* (fig. 26) est exactement l'analogue du carpe. Il est composé de sept os, également placés sur deux rangs ; ils portent les noms suivans : 1° *calcanéum*, qui est l'analogue lui-même du semi-lunaire ; cet os est situé au-dessous de l'astragale, derrière le cuboïde ; il forme le talon ; il est le plus grand des os du tarse ; l'os pisiforme est soudé avec lui. 2° L'*astragale*, qui a son analogue dans le scaphoïde de la main ; 3° le *scaphoïde*, représenté par le cunéiforme. Les *trois cunéiformes* ont leurs analogues eux-mêmes ; ainsi le premier *cunéiforme* est le trapèze, le deuxième est le trapézoïde, le troisième est le grand os. Ces trois os sont placés les uns à côté des autres, sur un plan uniforme. Enfin le *cuboïde*, qui s'articule également avec les deux derniers doigts, est l'os crochu ou unciforme.

Le *métatarse* (fig. 27) correspond au méta-

carpe. Il est composé de cinq os disposés comme à la main; on les compte en commençant par le *pouce*, par les noms numériques *premier*, *second*, etc. Ils ont tous la forme alongée; le premier est le plus gros et le plus court. Ils sont composés de trois substances, et se développent chacun par trois points d'ossification.

Les *doigts*, également subdivisés en autant de brisures que ceux de la main, sont au nombre de cinq; chacun est composé de trois *phalanges*, qui correspondent aux phalanges des doigts de la main. Les premières portent le nom de *phalanges*, les secondes *phalangines*, et les dernières *phalangettes* ou *unguinales*. Le pouce du pied, comme eelui de la main, n'en offre que deux. Les premières phalanges sont plus longues que les secondes, et les troisièmes terminent la pointe du pied. La structure et le développement sont exaetement semblables à ceux des doigts de la main.

Les *osselets* arrondis, appelés *sessamoïdes*, qu'on trouve sur les deux tubercules des extrémités postérieures de la première phalange du pied, et quelquefois sur celle du

pouce de la main, ne doivent pas être considérées comme des os, quoique leur existence et leur forme soient constantes chez un grand nombre d'animaux; ils sont de véritables ostéides, concrétions développées dans l'épaisseur des ligamens : le boutoir du cochon est un ostéide analogue.

CHAPITRE V.

DE LA SYNDESMOLOGIE,

ou Description des ligamens.

La *syndesmologie* s'occupe de l'étude des *ligamens*. C'est à l'aide de ces ligamens que les pièces osseuses sont unies ou tendent à s'unir de diverses manières, d'où résultent des *articulations* mobiles, demi-mobiles et immobiles.

Les *articulations immobiles* sont celles qui ne permettent aux pièces osseuses aucun mouvement. Elles sont réunies immédiatement, et appartiennent spécialement aux os dont l'ensemble constitue des cavités destinées à garantir les organes, comme à la tête, au bassin. Ce premier mode de réunion peut différer : quelquefois les pièces osseuses

sont *juxta-posées*, comme à la base du crâne, à la face; d'autres fois elles sont *engrenées*, comme on l'observe à la voûte du crâne; enfin, dans l'articulation *écailleuse* ou *squammeuse*, la circonférence d'un os n'offre que peu d'inégalités, et forme saillie en biseau pour recouvrir l'os voisin.

Dans l'*articulation semi-mobile*, les surfaces osseuses sont maintenues dans une sorte de continuité par la disposition de quelque organe qui se trouve interposé entre elles, ainsi que cela a lieu pour les corps des vertèbres, les os du pubis.

Les *articulations* vraiment *mobiles* sont celles où les pièces osseuses sont séparées entre elles par une lacune, n'étant réunies que par leur circonférence et à l'aide d'une capsule fibreuse. Cette matière fibro-cartilagineuse, qui semble douée de moins de vie que les autres tissus, diffère beaucoup des véritables cartilages dans lesquels les os se forment. Dans l'intervalle ou vacuole qui sépare les deux pièces, existe une membrane qui adhère par sa surface externe à une des deux surfaces articulaires ou aux deux à la fois : elle n'est en rapport avec

elle-même que par sa surface interne, destinée à sécréter une humeur visqueuse, appelée *humeur synoviale*, et dont l'usage est de lubrifier et de rendre glissantes les surfaces articulaires.

Les articulations mobiles présentent trois sortes de modifications. 1° Les mouvemens sont libres dans tous les sens : on trouve un exemple de ce mode d'articulation dans celle du fémur avec le bassin ; 2° les mouvemens ne sont faciles que dans deux sens opposés : on en trouve deux exemples dans l'articulation du carpe et dans celle de la mâchoire inférieure ; 3° enfin les mouvemens ne sont libres que dans un seul sens : on nomme *gynglime* ce dernier mode d'articulation.

Les moyens de connexion se présument d'avance par le mode d'union : dans l'articulation par engrenure, il n'y aura qu'une matière gélatineuse ; dans celle où le périoste est interrompu au point de jonction, il y aura des ligamens sur toutes les faces qui ne devront pas se mouvoir. Enfin, dans l'articulation où les mouvemens sont permis dans tous les sens, il y aura une capsule ar-

ticulaire. Dans l'articulation en ginglyme, on ne trouve pas de ligamens antérieurs; mais les ligamens latéraux sont très-forts.

CHAPITRE VI.

DE LA SPLANCHNOLOGIE,

Ou anatomie des organes digestifs.

§ I. *De la bouche et des lèvres.*

L'appareil digestif doit être considéré comme un long conduit formé par la peau rentrée. M. Dutrochet a fait voir que dans les insectes, à une certaine époque de la vie, il existe des replis intérieurs de l'enveloppe externe qui finit par se réunir par une sorte d'anastomose. Le canal intestinal, qui est pourvu de deux orifices, reçoit dans son intérieur différens fluides sécrétés.

L'orifice antérieur de l'appareil digestif, la *bouche*, est bordé par deux replis musculo-membraneux, appelés *lèvres*; ce sont deux pincemens de la peau au moment de sa rentrée. Les lèvres sont deux espèces de

(1) *Voyez* Planche II, fig. 1.

voiles mobiles, composés de divers faisceaux musculaires qui appartiennent au peaucier céphalique, et parsemés de vaisseaux lymphatiques, sanguins et nerveux ; on les distingue en *lèvres supérieures* et *lèvres inférieures :* l'épaisseur des lèvres est très-prononcée chez les nègres.

La *lèvre supérieure* offre en devant et au milieu une gouttière verticale, qui semble se continuer avec la cloison du nez. La *lèvre inférieure* présente antérieurement et sur la ligne médiane, une trés-légère saillie verticale, et une dépression transversale assez étendue qui la sépare du menton ; en arrière, elle est recouverte par la membrane muqueuse de la bouche, qui lui forme un frein beaucoup plus court que celui de la supérieure. La peau qui revêt les lèvres ne diffère en rien de celle qui se rencontre sur les autres parties du corps. Chez l'homme adulte, elle ne présente pas la même disposition.

Les muscles qui font mouvoir l'orifice supérieur du canal digestif, et qui appartiennent au muscle peaucier digestif, sont : 1°le *releveur du nez* et de la *lèvre supérieure* (nous

l'avons décrit en parlant de l'organe de l'odorat); 2° le *releveur propre de la lèvre supérieure* (moyen sus-maximo-labial); il est mince, alongé, situé à la partie moyenne de la face; il s'étend de l'orbite à la lèvre supérieure; 3° le *zygomatique* (grand et petit zygomato-labiaux), alongé, situé sur les parties moyennes et latérales de la face; il s'étend de l'os de la pommette à la lèvre supérieure; 4° le *canin* (petit sus-maximo-labial); il s'étend de la face canine à la lèvre supérieure; 5° le *triangulaire du menton* (maximo-labial); mince, aplati, triangulaire, situé sur les parties inférieures et latérales de la face, il s'étend de la base de la mâchoire à la lèvre inférieure; 6° le *carré du menton* (mento-labial), de forme quadrilatère; situé à la partie inférieure de la face, il s'étend de la base de la mâchoire à la lèvre inférieure, qu'il abaisse; 7° de la *houppe du menton* (compris dans le mento-labial); conique, s'étend de la mâchoire inférieure à la peau du menton; il fait saillie sur le menton; 8° le *buccinateur* (bucco-labial), aplati, quadrilatère, et situé dans l'épaisseur de la joue.

§ II. *De la cavité buccale et de l'appareil dentaire.*

La *bouche* est la eavité première et supérieure de l'appareil digestif; c'est un évasement de la peau rentrée ; sa forme représente une sorte de voûte parabolique, de figure ovalaire, et d'une capaeité qui varie selon que la bouche est ouverte ou fermée. L'orifice antérieur eonstitue l'entrée de l'appareil digestif; en arrière, est une autre ouverture qui fait communiquer la bouehe avec le pharynx ; en haut, son plancher est formé par la portion horizontale des os maxillaires supérieurs et des os palatins; en bas, elle est formée par des museles attaehés aux os maxillaires, inférieurs et hyoïdes ; en arrière, eette cavité est circonserite par le *voile du palais;* la *membrane muqueuse* tapisse toute eette cavité, et offre de nombreuses variétés de strueture, suivant les régions de la cavité où on l'examine. Elle renferme dans son épaisseur une grande quantité de cryptes isolées : dans l'intérieur, ont rouve la *langue* et un autre organe appelé le *palais.*

La langue a été décrite à l'article de l'organe du goût. Le *palais,* contre lequel agit la base de la langue dans l'acte de la déglutition, n'est qu'une partie de la peau interne qui a éprouvée les mêmes modifications que les gencives : elle est appliquée contre les os de la mâchoire supérieure, sur les bords des os qui limitent la bouche en avant et sur les côtés.

La peau se modifie pour former les *gencives* et pour recevoir des phanères d'un ordre particulier, connus sous le nom de *dents.* Le système dentaire est un véritable appareil phanérique dépendant de la peau rentrée. Dans chaque cellule, creusée dans les os maxillaires, est contenue depuis deux jusqu'à cinq bulbes dentaires, quelquefois plus; mais ordinairement il ne s'en rencontre que deux ou trois; leur nombre est toujours en rapport avec l'utilité du phanère qu'ils doivent produire, avec les conditions les plus favorables à leur multiplicité, comme la plus grande épaisseur de l'os maxillaire au voisinage de son angle, l'écartement de ses deux lames, etc.

Maintenant, si l'on examine de quelles parties est formé chacun de ces phanères,

on trouve qu'il se compose d'une *membrane fibreuse utriculaire,* percée à son fond pour laisser passer le nerf et les vaisseaux dentaires, et d'une portion vasculo-nerveuse dans le premier âge, qui doit recevoir en dépôt la matière calcaire : celle-ci, sécrétée par la membrane fibreuse du bulbe, où les vaisseaux se répandent, se succède par couches concentriques autour du moule vasculo-nerveux qu'elle finit par envahir. Les *dents canines,* en général, mais surtout celles des jeunes carnassiers, sont les plus favorables pour étudier celles des mammifères. L'anatomie comparée des dents des squales, répandues, comme l'on sait, sur toute la muqueuse dont elles suivent les mouvemens, et dont la forme se rapproche à tant d'égards de celle des poils, justifie l'heureuse idée de M. de Blainville dans cette comparaison.

Lorsqu'on sépare les deux tables de la mâchoire inférieure d'un jeune animal où la dentition commence, on voit très-bien la disposition des bulbes dentaires étagés verticalement les uns au-dessus des autres sous l'arcade dentaire qu'ils doivent plus tard occuper. Ces bulbes comme ceux des poils, à l'é-

gard desquels on observe une pareille disposition, sont d'autant moins avancés dans leurs développemens, qu'ils sont plus inférieurs.

On divise les dents en trois espèces : *incisives*, *canines* et *molaires*. Les *incisives* sont au nombre de huit ; il y en a quatre à chaque mâchoire : on leur trouve une *couronne*, qui présente une face externe, convexe, tournée en devant ; une face interne, concave, tournée en arrière ; deux côtés ; une base appelée le collet, confondue avec le reste de la dent ; un sommet formant un bord tranchant ; une *racine* aplatie sur les côtés, alongée, terminée en pointe ; un *collet* entre la couronne et la racine : c'est sur celui-ci que s'applique d'une manière très-exacte le bord libre des gencives.

Les *canines*, au nombre de quatre, deux à chaque mâchoire, sont placées entre les incisives en devant et les molaires en arrière. On leur considère, comme aux incisives, une *couronne* ; elle présente une face externe, convexe, tournée en devant ; une face interne, légèrement concave, tournée en arrière ; deux côtés ; une base confondue avec le reste de l'os ; et un sommet taillé en tête

de diamant ; une *racine* très-longue, aplatie sur les côtés, terminée en pointe, égalemeut percée d'un trou qui remplit les mêmes usages qu'aux incisives.

Les *molaires* sont au nombre de dix à chaque mâchoire : cinq de chaque côté, distinguées en deux petites et en trois grosses. On leur considère une *couronne* aplatie sur quatre côtés ; une *base* confondue avec le reste de la dent ; un *sommet* terminé par quatre *tubercules*, séparés par deux petits enfoncemens en forme de gouttière. Ces tubercules sont plus élevés en dehors qu'en dedans ; ils sont le résultat du développement naturel des dents ; ils s'usent par l'effet de la mastication. La racine des molaires est souvent double, triple, quadruple ; l'extrémité de chaque branche d'une même racine est percée d'un trou par où pénètrent les vaisseaux et les nerfs.

La couronne est la première partie cornée ou calcaire secrétée de l'intérieur des bulbes. Après elle, il se forme une série de cônes opposés base à base aux cônes de première formation : ce sont ces cônes secondaires qui constituent la racine. Quand une

dent doit être remplacée, le germe de celle qui doit lui succéder se trouve à côté d'elle; et comme c'est la même artère qui nourrit les deux, à mesure que la dent qui va tomber reçoit moins de sang, le germe qui doit la remplacer en reçoit davantage.

La matière de l'*émail*, qu'on a nommée *épiodonte*, est, d'après M. de Blainville, analogue à la substance qui recouvre les poils du porc-épic, ou à la couche nacrée de certains mollusques bivalves. Elle est déposée par petits filamens perpendiculaires à l'axe vertical de la dent : c'est la membrane capsulaire elle-même qui la sécrète de sa face interne éminemment vasculaire. C'est à cette disposition que l'on doit rapporter le brillant propre à ces parties, et le son particulier qu'elles rendent par leur grattement.

§ III. *De l'appareil salivaire.*

Dans la cavité buccale, affluent de toute part des fluides, les uns fournis par les cryptes qui tapissent la muqueuse et par ceux qui sont très-abondamment répandus sur la surface de la langue, les autres versés dans

une proportion plus grande par l'*appareil salivaire;* celui-ci se compose de la réunion, en certains points déterminés, d'une infinité de cryptes : ces amas portent les noms de *glandes salivaires;* ils sont au nombre de trois de chaque côté de la bouche : 1° la *parotide,* qui est située sur le côté de la face, dans l'excavation profonde qui existe entre la branche montante de la mâchoire inférieure et l'apophyse mastoïde, et dont le conduit excréteur, appelé *canal de Sténon,* aboutit dans la bouche près de la seconde dent molaire inférieure; 2° la *sous-maxillaire,* qui est placée au-dessous de la base de la mâchoire, et dont le canal excréteur, dit *de Warton,* s'ouvre dans la bouche à côté du frein de la langue; 3° la *sub-linguale,* qui est située sous la langue, et dont les canaux excréteurs multipliés aboutissent dans la bouche sur les côtés de la langue. On voit parfaitement la nature de ces trois glandes, lorsqu'on examine successivement les cryptes isolées, connues sous le nom de *glandes labiales.* Les glandes salivaires ne sont réellement qu'un amas plus serré, plus nombreux de ces conduits partiels, qui s'ouvrent dans

un conduit eommun. La disseetion, au reste, suffit pour arriver aux élémens de ces glandes.

En sortant de la eavité buceale, l'enveloppe rentrée va former d'un eôté la *membrane pulmonaire*, et de l'autre se déplier sur les parois des fosses nasales. C'est le *voile du palais,* eloison mobile, molle, suspendue à l'extrémité de la voûte du palais, qui sépare la bouche du pharynx. Il offre à sa partie moyenne un appendice ou prolongement qu'on nomme la *luette*, qui est plus ou moins longue, suivant les individus. Biehat a dit qu'elle semble faire du bord inférieur du voile du palais une areade à double cintre et terminée de chaque côté par deux piliers qui se eontinuent avee la langue et avec le pharynx. C'est entre ces deux piliers que se trouvent plaeés, dans un écartement triangulaire, les *tonsilles*, nommées *amygdales*, en raison de leur forme qui varie, ainsi que leur volume, suivant les sujets. Ordinairement la forme est ovoïde. Les amygdales offrent un tissu pulpeux, analogue à eelui des glandes buceales. Ces organes fournissent un fluide destiné peut-être

à faciliter la chute des alimens dans le pharynx. La couche muqueuse du voile du palais est une espèce de duplicature, dans laquelle est contenue la couche musculeuse, et se continue en devant avec la membrane, en arrière avec celle des fosses nasales. La couche musculaire du voile du palais est composée des muscles suivans, qui sont en même temps autant de puissances employées à le mouvoir : le *releveur de la luette*, qui s'attache sur le milieu de cet organe et à l'épine nasale postérieure. Les *péristaphylins internes* qui s'épanouissent dans le voile. Dans l'épaisseur du pilier antérieur se trouve le *glosso-staphylin ;* le *pharyngo-staphylin* occupe le pilier postérieur; tous les deux, en s'épanouissant dans le voile, augmentent la couche musculaire.

Les *joues* forment les parois latérales de la bouche ; elles ne constituent pas un organe particulier et distinct. La peau des joues, dans l'homme adulte, est garnie d'une grande quantité de poils, qui constituent en partie la *barbe*. On n'observe point de poils à la région moyenne, qui est très-vasculaire. C'est cette richesse des vaisseaux sanguins

qui explique la coloration de cette partie. Les muscles qui composent la couche musculaire sont le *buccinateur,* le *masseter,* le *grand* et le *petit zygomatique,* et une portion du *peaucier.* Au milieu de cette région, on remarque une saillie qui est l'orifice du canal parotidien.

L'orifice de l'appareil respiratoire, ou du *larynx,* est situé entre la cavité buccale et le pharynx. Nous décrirons ce conduit aérien avec le poumon, qui en est la terminaison.

§ IV. *Du Pharynx.*

Le *pharynx* est une espèce de canal musculo-membraneux, symétrique, placé sur la ligne médiane du corps, et irrégulièrement infundibuliforme. Il s'étend depuis l'apophyse basilaire de l'occipital jusqu'à la région moyenne du cou, où il se continue avec l'œsophage. En devant, il communique avec les fosses nasales, la bouche et la cavité du larynx; en arrière, il repose sur la colonne vertébrale. La forme du pharynx est difficile à déterminer : il est étroit en haut, où il est borné par les apophyses ptérygoïdes,

large vers le milieu, à cause des grandes cornes de l'os hyoïde et du cartilage thyroïde. En bas, cette cavité se rétrécit jusqu'au niveau de la trachée-artère, où commence l'œsophage.

Les six muscles qui composent le pharynx sont les *six constricteurs* : trois de chaque côté. Le supérieur est quadrilatère ; il se fixe au corps du sphénoïde au moyen de l'*aponévrose céphalo-pharyngienne*, à la base de la langue. Il est recouvert en partie par le *constricteur moyen*. Celui-ci est triangulaire ; il s'attache aux grandes et petites cornes de l'os hyoïde. Le *constricteur inférieur* présente un carré irrégulier ; il s'attache à la partie externe du cartilage cricoïde et à une portion du thyroïde. Ces trois muscles se réunissent, sur le milieu du pharynx, avec ceux du côté opposé, en formant une espèce de *raphé*. Les autres muscles du pharynx sont les *stylo-pharyngiens* : leur nom indique leur origine et leur terminaison. Il en est de même des *pharyngo-staphylins*. Les fibres de ces muscles, plus ou moins obliques, forment des plans qui s'entrecroisent dans diverses directions.

La membrane muqueuse tapisse toute la cavité du pharynx. Elle se continue en haut avec celle de la bouche, en bas avec celle du larynx et de l'œsophage, et sur le côté avec celle des trompes d'Eustachi. On voit ici que la muqueuse se montre déjà plus mince que dans la cavité buccale.

L'*œsophage* (fig. 1), continuation du pharynx, est un conduit musculo-membraneux qui s'étend jusqu'à l'estomac. Il est étendu depuis la quatrième vertèbre cervicale jusqu'à l'*épigastre*, où est situé l'*estomac;* placé sur la ligne médiane du corps, il s'écarte un peu à gauche; mais, avant d'entrer dans la région épigastrique, il reprend sa première direction. Il sort du thorax entre les piliers du diaphragme, et vient s'aboucher dans l'estomac à l'union du tiers droit de ce viscère avec les deux tiers gauche; sa forme est celle d'un cylindre. Il est uni aux parties voisines par un tissu cellulaire, lâche, qui tout à la fois se prête à sa dilatation et à ses mouvemens. La muqueuse qui forme sa membrane externe est d'autant plus blanche, qu'on la considère inférieurement. Elle forme un contraste frappant avec la mu-

queuse du pharynx et celle de l'estomac, qui sont rosées. Une couche musculeuse forme sa paroi externe. Elle est plus épaisse que celle du pharynx ; elle est rouge en haut, où ses contractions dépendent encore de la volonté.

Les fibres les plus intérieures sont circulaires, les plus externes sont longitudinales.

§ V. *De l'Estomac.*

A l'œsophage succède le second renflement du tube digestif, l'*estomac* (fig. 2), réservoir musculo-membraneux, conoïde, alongé, courbé de devant en arrière et de bas en haut dans le sens de sa longueur ; il se continue d'un côté avec l'œsophage, et de l'autre avec le duodénum ; il est situé au-dessous du diaphragme.

Le volume de l'estomac varie beaucoup ; quelquefois il descend au-dessous des fausses côtes. En général, ce viscère est plus ample chez les individus qui mangent beaucoup que chez les autres personnes. Son plus grand diamètre est transversal ; le petit, qui est vertical, diminue en allant de l'œso-

phage vers le duodénum. Son extrémité est plus antérieure et inférieure à la gauche. Sa face antérieure, qui se tourne un peu en haut dans l'état de réplétion, est plus convexe que la postérieure, qui devient inférieure lorsque l'estomac est rempli d'aliment. On appelle grande courbure de l'estomac, celle qui s'étend inférieurement de l'un des orifices à l'autre. Dans le voisinage de la rate, la convexité est plus marquée qu'ailleurs. A droite, la grande courbure de l'estomac forme une espèce de coude, lequel répond à un enfoncement intérieur qu'on appelle le *petit cul-de-sac*. A gauche, elle offre une saillie considérable, nommée la tubérosité ou le *grand cul-de-sac* de l'estomac. La petite courbure de l'estomac réunit les deux faces de l'estomac, en haut et en arrière. La surface intérieure de l'estomac est d'un blanc rougeâtre, comme marbrée, continuellement enduite d'une mucosité épaisse.

L'orifice de l'œsophage, qu'on appelle *cardia*, se trouve à la réunion des deux tiers droits et du tiers gauche de l'estomac. L'orifice intestinal, qu'on appelle *pylore*, est situé

dans l'épigastre, plus bas que l'orifice cardia; il termine à droite le cône, figure géométrique à laquelle nous avons comparé l'estomac. Cet orifice commence par un évasement infundibuliforme, et se termine brusquement par un rétrécissement circulaire. Cette ouverture communique avec le duodénum.

La membrane séreuse de l'estomac est formée par le *péritoine*, mais elle ne revêt pas entièrement les deux courbures. La couche musculeuse a moins d'épaisseur que la couche charnue du pharynx et de l'œsophage. Les fibres blanchâtres qui composent cette membrane sont dirigées dans trois sens différens. Les plus superficielles sont longitudinales. Celles qui sont immédiatement au-dessous sont circulaires; elles appartiennent en propre à l'estomac, et ne paraissent avoir aucune connexion avec les premières, qui viennent de l'œsophage. Enfin les fibres du troisième genre sont obliques; elles constituent deux larges bandes : l'une s'étend, du côté gauche du cardia, sur les deux faces de l'estomac; l'autre se prolonge, du côté droit de ce même orifice,

sur le *grand cul-de-sac*, où elles semblent remplaeer les fibres circulaires qui ne s'y rencontrent qu'en petit nombre.

Le derme de l'enveloppe cutanée se trouve très-modifié; il est beaucoup plus lâche, ce qui le rend très-propre à l'absorption. Le système vasculaire, excessivement développé, forme un réseau et des saillies très-multipliées : ce sont ces saillies qui prennent le nom de *papilles*. Les follicules isolées, qui sont très-nombreuses dans l'estomae, portent le nom de *glandes de Brunner;* ce sont des cryptes entièrement semblables à celles de l'œsophage, mais plus développées.

§ VI. *Des Intestins.*

Le *duodénum* (fig. 3) est le commencement de l'intestin; il succède à l'estomac. On divise le duodénum en trois portions. La première, qui a deux pouces environ de longueur, commence à la valvule du pylore, marche horizontalement en arrière et à droite, et finit près du col de la vésicule biliaire; c'est en cet endroit où il se réunit à la seconde portion angulaire qui descend verticalement.

La dernière enfin se porte transversalement à gauche au-devant de la colonne vertébrale, et finit vers l'extrémité supérieure du mésentère.

Les trois portions du duodénum forment une espèce de demi-cercle qui circonscrit le pancréas.

La muqueuse du duodénum présente une multitude de valvules conniventes. Leur nature, essentiellement vasculaire, démontre bien que leur but est plutôt d'augmenter la surface absorbante que de présenter un obstacle à la marche des alimens. Les orifices, réunis ou isolés, des conduits cholédoques et pancréatiques, s'observent à la réunion des secondes ou troisièmes courbures. On observe en cet endroit un petit tubercule.

La membrane séreuse n'existe que dans une petite partie de son étendue. C'est à l'absence de cette tunique que cet intestin doit la faculté de se dilater. La membrane charnue est composée de fibres circulaires et transversales (1). Le tissu cellulaire qui l'unit

(1) C'est par ces deux ordres de fibres que s'opèrent la locomotion des lombrics et des sangsues, chez lesquels la peau,

à la membrane muqueuse, a été appelé *tunique nerveuse*. La membrane muqueuse, qui n'est que l'enveloppe extérieure modifiée pour absorber, est rougeâtre, villeuse. On y rencontre une grande quantité de cryptes.

Le *pancréas* est une véritable glande salivaire abdominale. Il y a identité de structure et de produit avec les salivaires buccales. Son canal excréteur s'ouvre dans le duodénum isolément, et se réunit à celui du foie. Cette glande complexe est située profondément dans l'abdomen ; elle est circonscrite par les trois courbures du duodénum. Sa direction est transversale. Sa face antérieure, enclavée en haut, est recouverte par la feuille supérieure du méso-colon transverse. Sa face postérieure présente en haut un sillon où sont logés les vaisseaux spléniques. Son bord supérieur est coupé par le passage de l'artère cœliaque. Le bord inférieur est couché sur la troisième portion du duodénum. Son extrémité droite s'appelle tête ; son extrémité gauche, queue.

à toutes les époques de la vie, est entièrement unie au pourtour de ce tube.

Dans les poissons, elle forme des lacunes bien distinctes : preuve évidente que, dans l'homme, le pancréas n'est autre chose qu'un amas de glandes.

Le *foie* (pl. 2, fig. F) est aussi un organe glanduleux. L'analogie et l'anatomie comparée portent à le regarder comme un assemblage de cryptes. Dans une espèce de rat (le coati), récemment envoyé à M. Desmarets, on voit que le foie est porté à un tel point de subdivisions lobulaires, que, par une analyse un peu minutieuse, on arriverait à voir qu'il n'y a pas de parenchyme du foie, mais que c'est la réunion de petits grains formés par les systèmes sanguins, nerveux et lymphatiques, dont la réunion compose le système crypteux. L'inspection de cet organe aux divers degrés de l'échelle ne semble laisser aucun doute sur son origine crypteuse, soit que, plus ou moins divisé, comme on le voit chez les mollusques, il rende par là sa structure plus facile à démêler; soit que, réduit à quelques tubes simples, distincts, comme chez les insectes, il offre tous les caractères de cryptes très-alongées. La ressemblance de ce foie filiforme avec les glandes salivaires

de ces derniers animaux milite encore en faveur de ce rapprochement.

Le foie est la plus volumineuse de toutes les glandes. Sa forme assez irrégulière est celle d'une portion d'ovoïde coupé suivant sa longueur. La face supérieure du foie est convexe dans toute son étendue; partout elle est contiguë au diaphragme. Le repli du péritoine, qui la sépare en deux moitiés inégales, s'appelle *ligament suspenseur du foie.* Le grand lobe est à droite, et le lobe moyen est à gauche. La face inférieure est moins tendue que la précédente. Elle est concave, et présente 1° le *sillon de la veine ombilicale.* Ce sillon sépare en bas les deux lobes, comme le ligament suspenseur les sépare en haut. 2° Le *sillon de la veine porte.* Cette scissure est moins profonde et moins longue que la précédente; sa direction est transversale. 3° Le *sillon de la veine cave inférieure.* Il est situé en arrière à droite, près du bord convexe du foie. 4° L'*éminence porte postérieure*, ou petit lobe du foie; sorte de mamelon placé derrière le sillon transversal du foie : sa forme est celle d'une pyramide triangulaire. 5° L'*éminence porte antérieure.* Moins

considérable que la précédente, elle sépare la moitié antérieure du sillon de la veine ombilicale de la fosse qui loge la vésicule *biliaire*.

La circonférence du foie est irrégulièrement quadrilatère.

Le *conduit hépatique* prend naissance par un grand nombre de radicules très-déliées; ces radicules se réunissent en deux branches, qui sortent par le sillon transversal de la face inférieure du foie, puis se réunissent pour former le canal hépatique qui descend au-devant de la veine porte, et vont se joindre au conduit cystique pour former le *canal cholédoque*. Celui-ci est long de trois pouces et demi à peu près; il descend derrière l'extrémité droite du pancréas et la seconde portion du duodénum, s'abouche avec le canal pancréatique ou s'accolle simplement à lui, et vient s'ouvrir dans le duodénum près de sa dernière courbure.

La *vésicule du fiel* (fig. G) placée sous la face inférieure du foie, à peu près horizontale, de manière que son fond est plus bas que son col, remplit une petite fossette qui est

creusée dans le lobe droit de ce viscère. Elle a, en général, la figure d'une poire; mais cette forme n'est pas absolument la même dans tous les individus. La vésicule se termine par le *conduit cystique*, dirigé en dedans, en arrière, et un peu en haut; il s'unit sous un angle aigu au canal hépatique. La membrane séreuse ne l'enveloppe pas en totalité, ne recouvrant pas la partie qui est contiguë au foie. La seconde membrane est cellulaire et entrelacée d'un grand nombre de vaisseaux.

On ne peut pas admettre que le sang de la veine porte serve à la sécrétion de la bile, ou du moins exclusivement, puisque cette liqueur existe dans les animaux qui manquent du système de la veine porte.

L'*intestin grêle* (fig. K) vient après le duodénum : c'est dans son intérieur qu'a lieu l'absorption du fluide. Nous verrons qu'il semble être expressément organisé pour cette fonction. Il forme dans tout l'abdomen des contours auxquels on a donné le nom de *circonvolutions*, dont la convexité regarde en avant, la concavité tenant au mésentère qui les fixe à la colonne vertébrale. L'intestin

grêle, qui est la partie la plus longue des voies digestives, se termine dans la région iliaque en s'ouvrant dans le *cæcum*. Sa longueur égale quatre ou cinq fois la hauteur totale du corps. La portion la plus supérieure de cet intestin a été appelée *jéjunum*, la portion inférieure, *iléum*. Son calibre est plus petit que celui des autres parties du tube digestif.

Le péritoine, après avoir recouvert la surface entière de l'intestin grêle, s'adosse contre lui-même pour se prolonger en arrière par deux feuillets qui constituent le *mésentère*, lequel s'étend de gauche à droite, depuis le côté gauche de la seconde vertèbre lombaire jusqu'à la fosse iliaque droite. La membrane musculeuse est moins épaisse que celle du duodénum. La membrane muqueuse est plus blanchâtre et plus épaisse que celle de l'estomac. Elle forme des valvules conniventes, qui sont d'autant moins nombreuses qu'on examine l'intestin vers la partie inférieure. Elle offre beaucoup de villosités minces, flexibles, rassemblées en pelotons ou en franges. En les examinant au microscope, on reconnaît que chacune

d'elles est terminée par une ampoule ovalaire.

A l'endroit où l'intestin grêle se continue avec le colon, se trouve un *diverticulum* appelé le *cæcum*, placé dans la fosse iliaque droite. Son volume est triple de celui de l'intestin grêle, et surpasse celui du còlon et du rectum. Sa surface extérieure offre des bosselures. Par sa partie interne, il reçoit l'extrémité inférieure de l'intestin gauche, qui s'y insère en formant un angle aigu en bas, et obtus ou presque droit en haut. Le cœcum est surmonté de plusieurs appendices formés par des replis particuliers du péritoine et remplis de graisse. En bas, à gauche et en avant, on voit naître constamment un appendice particulier de même nature que lui : c'est l'*appendice vermiforme*. Dans le fœtus, cet appendice a reçu un grand développement.

Le péritoine recouvre le cœcum en totalité à la partie inférieure, et en grande partie supérieurement. La membrane muqueuse n'offre pas de papilles aussi apparentes que celles de l'intestin grêle, mais elle contient une plus grande quantité de cryptes.

La *valvule iléo cæcale* ou *de Bauhin* est formée par la membrane muqueuse. Elle est elliptique et empêche le retour des matières excrémentitielles dans l'intestin. Elle est formée par quatre feuillets muqueux, deux pour chacune de ses lèvres. Dans leur intervalle, on trouve du issu *cellulaire;* mais, en outre, on observe dans la lèvre inférieure un plan de fibres charnues, blanchâtres et fortes, qui se continuent avec celles de l'intestin grêle.

On voit donc que, dans l'organisation de l'intestin grêle et de ses accessoires, tout est admirablement disposé pour l'absorption : le système absorbant très-développé, l'épiderme nul, les cryptes ne prédominant plus, le derme très-mince et très-perméable, la surface absorbante très-augmentée par les nombreux replis valvulaires, etc.

Le *colon* forme la partie la plus considérable du gros intestin, et s'étend de la région iliaque droite à la gauche. Il porte des noms différens, suivant les régions où on le considère. Le *colon lombaire* est celui qui s'étend du cœcum jusqu'au rebord des fausses côtes droites; il monte vertical-

nent. Le *colon transverse* occupe la région inférieure de l'épigastre au-dessous de l'estomac et de l'intestin grêle. Le *colon lombaire gauche* commence au-dessous de la rate et finit à la fosse iliaque. Le *colon iliaque*, ou le *Siliaque*, se continue avec le colon lombaire; il occupe profondément la fosse iliaque gauche; il se termine au détroit supérieur du bassin, près de l'articulation sacro-vertébrale.

Le péritoine revet le colon, excepté vers sa partie postérieure, où il va former les différens méso-colons. Les membranes muqueuses et musculeuses ne présentent aucune différence avec celle du cœcum; la disposition absorbante semble être ici en sens inverse de celle de l'intestin grêle, du jéjunum, en particulier, le plus riche en valvules, et le plus modifié pour l'absorption. La surface interne du colon, au contraire, n'est pas hérissée de villosités; il ne présente que peu de replis valvulaires, qui sont bien évidemment plus épais et plus résistans; ses usages sont d'absorber les parties de la masse alimentaire qui ont échappé à l'intestin grêle et de ser-

vir de réservoir au résidu de la digestion.

L'*intestin rectum* (fig. L) occupe la partie postérieure du bassin, et termine les voies digestives; il s'étend depuis le côté gauche de l'articulation sacro-vertébrale jusqu'au sommet du coccix, où il s'ouvre à l'extérieur. Il ne présente à sa superficie ni bosselures ni bandelette charnue. L'extrémité inférieure du rectum se termine par un orifice arrondi et plissé auquel on a donné le nom d'*anus*, qui est situé à un pouce environ au-devant du coccix.

La membrane séreuse manque vers la partie inférieure du rectum; mais elle existe vers la région supérieure, derrière laquelle elle forme le méso-rectum. La membrane musculeuse est très-épaisse; on y trouve des fibres longitudinales et des fibres circulaires. L'enveloppe rentrée est ici plus épaisse, plus rouge que dans les autres parties; vers sa portion inférieure, elle présente des rides qu'on appelle la *colonne du rectum*.

On voit que le rectum présente des analogies avec l'œsophage; ses fibres musculaires sont plus épaisses, plus rouges, reçoivent beaucoup de nerfs de la vie de rela-

tion; il se termine également par un anneau, qu'on appelle *sphincter,* que des faisceaux musculaires font mouvoir.

Le conduit intestinal n'adhère pas aux parois de la cavité qui le renferme; il flotte librement dans son intérieur. C'est parce qu'il y a mouvement entre cet organe et la cavité qui le contient, qu'une membrane particulière se forme à la surface de l'organe contenu et de la cavité contenante. Cette membrane, du genre des séreuses, s'appelle le *péritoine ;* elle est soutenue et fixée aux parois de l'abdomen par un pédoncule très-large. Le péritoine offre des pincemens çà et là appelés *épiploons.* Dans les animaux hibernaus, la matière graisseuse qui s'y accumule est très-abondante; elle est destinée à les nourrir pendant tout le temps qu'ils restent en torpeur. Le péritoine forme l'enveloppe commune de tous les viscères, si l'on en excepte les reins, et tapisse en outre la cavité dans laquelle ils sont contenus. Le *mésentère,* ainsi que tous les *épiploons,* comme nous l'avons dit, ne sont que le prolongement de cette membrane, dont tous les contours ont été si exactement décrits par

l'immortel Bichat. Ses rapports avec les organes contenus dans le ventre sont les suivans : la portion moyenne, en partant des environs de l'ombilic, tapisse les muscles transverses, se porte dans l'une et l'autre région lombaire, recouvre toute la partie antérieure externe et postérieure du colon ; et en descendant, passe par-derrière le rein, s'avance vers la colonne vertébrale, rencontre l'artère mésentérique, s'applique à droite et à gauche sur cette artère, forme ainsi les deux feuillets du mésentère, et se termine sur les intestins iléon et jéjunum. La portion inférieure s'avance vers l'ombilic, en se développant sur les artères ombilicales et l'ouraque jusqu'à la vessie, dont elle recouvre la partie postérieure seulement, ainsi que les vésicules séminales ; se réfléchit de là sur l'intestin rectum, monte à droite et à gauche, recouvre le cœcum d'un côté, et l'*S* du colon de l'autre, ainsi que les vaisseaux sacrés, hypogastriques et iliaques, et se confond avec la portion moyenne. Dans les femmes, elle se réfléchit de la vessie sur la matrice, recouvre la partie antérieure, supérieure et postérieure de cette cavité.

La portion supérieure, qui donne naissance au ligament falsiforme, va de l'ombilic au diaphragme qu'elle tapisse; elle se réfléchit du côté droit sur le foie et la vésicule; du côté gauche, sur l'estomac; forme aux deux extrémités du foie les ligamens latéraux; de plus, recouvre la rate à gauche, donne lieu à l'épiploon gastro-hépatique ou grand épiploon, passe enfin au-dessous du pancréas, au-dessous du duodénum, et va se continuer avec les deux feuillets du mésentère.

CHAPITRE VII.

ORGANES

et Appareil de la respiration.

La respiration est cette fonction par laquelle une partie de l'enveloppe, modifiée dans un lieu déterminé, sert à rapprocher et à combiner une portion d'air atmosphérique avec les fluides nourriciers des organes; considérée d'une manière générale, cette fonction s'étend à divers organes intérieurs et extérieurs, pour chaque ordre

desquels elle peut devenir générale, comme on le voit dans les polypes et dans les méduses. Nous allons décrire les organes qui sont chargés de cette fonction dans l'homme; ils sont au nombre de trois : le *poumon*, la *trachée-artère* et le *larynx*.

§ I. *Du Larynx et de ses annexes.*

Le *larynx* est un appareil composé de plusieurs pièces destinées à livrer passage à l'air pour l'acte de la respiration. Son nom vient d'un mot grec qui veut dire sifflet, parce qu'on a comparé l'organe de la voix à un sifflet. Il est situé à la région supérieure du cou et au-dessus de la trachée-artère, avec laquelle il se continue. Il se présente sous la forme d'un tuyau cylindrique; il offre dans un point de son étendue une fente oblongue appelée *glotte*.

Cinq cartilages forment la charpente du larynx, savoir : le *cricoïde*, le *thyroïde*, les *deux arythénoïdes* et l'*épiglotte*. Le *cricoïde* forme la partie inférieure de l'organe, celle par laquelle il se continue avec la trachée-artère. C'est lui qui constitue spécialement

la cavité du larynx. Il sert de base aux autres cartilages, qui s'articulent avec lui d'une manière mobile : il est plus élevé en arrière qu'en avant.

Le *thyroïde* est placé au-dessus du cricoïde, avec lequel il s'articule d'une manière mobile et occupe la partie antérieure et latérale du larynx. Il a la forme d'une lame carrée fléchie sur elle-même vers la ligne médiane qui circonscrit la partie antérieure et latérale de l'organe; mais il ne se prolonge pas en arrière.

Les *cartilages arythénoïdes*, au nombre de deux, ainsi nommés parce que, par leur réunion, ils simulent un bec d'aiguière, sont deux cartilages bien plus petits que les précédens, et articulés à la partie postérieure du cricoïde, qu'ils débordent en dedans, et sur lequel ils peuvent se mouvoir; ce sont les plus importans pour la production de la voix. Chacun d'eux en offre deux autres plus ou moins nécessaires; l'un, qui est à leur sommet, et qu'on appelle le *sus-arythénoïde*, qui n'existe que chez l'homme, et un autre oblong, placé sur les côtés, s'étendant de là jusque vers l'épi-

glotte, et appelé *cartilage latéral*. Ces quatre premiers cartilages sont assez denses, se rapprochent de l'état osseux, et s'ossifient avec l'âge, excepté les arythénoïdes, qui sont toujours plus mous et s'ossifient plus tardivement.

Enfin l'*épiglotte* est un fibro-cartilage de forme ellipsoïde, qu'on a comparé, pour la figure, à une feuille de pourpier, et qui, situé à la partie supérieure du larynx, derrière la base de la langue, sert lors de certains mouvemens à recouvrir la glotte.

Ces cartilages sont unis entre eux de manière à former une cavité, et à être en même temps mobiles les uns sur les autres. Le thyroïde est uni au cricoïde par deux moyens: d'une part, par une membrane fibreuse dite *crico-thyroïdienne*, qui est étendue du bord inférieur du premier de ces cartilages au bord supérieur du second; d'autre part, par une articulation immédiate des cornes inférieures du cartilage cricoïde. En cet endroit, les deux cartilages portent des facettes articulaires qui s'unissent; et une capsule fibreuse, des ligamens, un en devant et un en arrière, et une membrane

synoviale, sont annexes à celle-ci pour la rendre solide et en faciliter les mouvemens.

Les deux arythénoïdes sont, par leur partie postérieure, articulés avec la face postérieure du bord supérieur du cricoïde; là aussi ces cartilages portent les facettes articulaires nécessaires à cet effet, et il existe les capsules fibreuses, ligamens et membranes synoviales destinés à prévenir les déplacemens et faciliter les mouvemens.

Selon la plupart des anatomistes, cette articulation est une arthrodie, et elle est telle, que les cartilages arythénoïdes peuvent être basculés sur le cricoïde en dehors, en avant et en arrière. Selon M. Magendie, au contraire, elle est un ginglyme latéral simple, et ne permet aux cartilages arythénoïdes que des mouvemens latéraux. La facette articulaire de l'arythénoïde est longue et concave, transversale; celle du cricoïde est convexe en ce sens. La capsule synoviale est serrée en avant et en arrière, et lâche en dehors et en dedans; et derrière cette articulation est un fort ligament, que l'on pourrait appeler *crico-arythénoïdien*, et qui doit s'opposer au mouvement de bas-

cule en avant et en arrière. Un long ligament est étendu de la base de chaque cartilage arythénoïdal à l'angle rentrant du cartilage thyroïde. Ce ligament, appelé *thyro-arythénoïdien*, joue un grand rôle dans la production de la voix, et constitue ce qu'on appelle la *corde vocale inférieure*.

Enfin il existe deux prolongemens muqueux, étendus de l'épiglotte aux cartilages arythénoïdiens, et qui constituent ce qu'on appelle les *cordes vocales supérieures*. Entre ces deux cordes se trouve le *sinus* ou *ventricule du larynx*. Tour à tour on a appelé *glotte*, ou la fente supérieure, ou la fente inférieure, ou la partie intermédiaire du larynx. La membrane muqueuse revêt toute la cavité de cet organe.

Le larynx se meut d'abord dans la totalité, ensuite partiellement, dans les divers cartilages qui le forment. Les muscles extrinsèques, ou ceux qui le meuvent en totalité, lui sont communs avec le pharynx et l'os hyoïde, et n'agissent sur lui que par l'intermède de ce dernier. Ils sont ou des *élévateurs sylo, milo, génio-hyoïdien, stylo-pharyngien, palato-pharyngien, hyo-thyroï-*

dien, *constricteur inférieur*, ou des *abaisseurs*, savoir, *sterno* ou *scapulo-hyoïdien*, *sterno-thyroïdien*. Ces muscles ont déjà été décrits.

Les muscles intrinsèques, ou ceux qui meuvent les diverses parties du larynx les unes sur les autres, sont au nombre de neuf, quatre pairs et un impair : les *muscles pairs* sont : 1° Le *crico-thyroïdien*, situé en avant du larynx, mince, quadrilatère, étendu obliquement du bord supérieur du cartilage cricoïde au bord inférieur du tyroïde. C'est sur ce cartilage qu'il prend son point fixe d'attache; il sert a élever le cricoïde. 2° Le *crico-arythénoidien* postérieur, étendu de la face postérieure du cricoïde à la base de l'arythénoïde; il fait basculer ce dernier cartilage en arrière. M. Magendie croit qu'il ne le fait basculer que de côté. 3° Le *crico-arythénoïdien latéral*, étendu du côté du cartilage cricoïde à la base arythénoïde; il sert à écarter cet arythénoïde de celui du côté opposé. 4° Le *thyro-arythénoïdien* s'étend de l'angle rentrant du thyroïde au sommet du cartilage arythénoïde ; il constitue la corde vocale inférieure.

Le *muscle intrinsèque impair* est l'*arythénoïdien*, qui s'étend en travers d'un des cartilages arythénoïdien à l'autre, et sert à les rapprocher.

Le larynx est uni aux parties voisines; en haut, à l'os hyoïde, par une *membrane fibreuse,* dite *hyo-thyroïdienne*, qui s'étend de l'os hyoïde au cartilage thyroïde; ensuite par deux *ligamens* dits *tyro-hyoïdiens*, étendus entre la corde supérieure du thyroïde et ce même os hyoïde. En bas, le larynx est uni à la trachée-artère par une membrane fibreuse qui joint le cricoïde au premier cerceau de cette trachée.

Les muscles propres ou extrinsèques du larynx sont animés par quatre nerfs, les *laringés supérieurs,* et les *resserrans* ou *laryngés inférieurs.* Le *nerf resserrant* se distribue aux muscles crico-arythénoïdien postérieur, crico-arythénoïdien latéral, et thyro-arythénoïdien. Le *nerf laryngé supérieur* est destiné au muscle arythénoïdien et au muscle cricothyroïdien du thyroïde, avec lequel il s'articule d'une manière mobile, et occupe la partie latérale et antérieure du larynx.

Le larynx est constamment entr'ouvert

lans l'état de repos; son usage est de faire ibrer l'air pour la phonation.

§ II. *De la Trachée-artère.*

La *trachée*, qui est la seconde partie de organe pulmonaire, se compose d'une muueuse continuation de la buccale, soutenue ar des cerceaux cartilagineux qui empêhent son affaissement. Entre ces anneaux e trouve une légère couche musculaire. La achée-artère est située au-devant de la coonne vertébrale, depuis la partie inférieure u larynx jusqu'au niveau de la seconde ou oisième vertèbre du dos, où elle se bifurque 1 formant deux branches; et celles-ci, en distribuant à l'infini, constituent la masse ulmonaire, qu'on peut concevoir comme ésultant de l'énorme développement de la uqueuse trachéale. Les cartilages dispaissent à mesure que les ramifications deiennent profondes, et celles-ci, d'une ténuité ıfinie, se terminent en formant des vacuos, des cellules, dans lesquelles le fluide mbiant est reçu. Nous parlerons de l'orgaisation des poumons après avoir décrit ous leurs rapports.

La glande *thyroide* est devant le larynx et la trachée-artère ; elle a la forme d'une espèce de croissant. La partie moyenne est très-étroite ; on l'appelle l'isthme de la glotte. Sa structure paraît être lobuleuse. Ses usages sont inconnus.

Le *thymus*, dont les usages sont aussi inconnus, se trouve placé entre les deux lames du médiastin. Sa figure est oblongue ; sa consistance est mollasse.

§ III. *Des Poumons.*

Les *poumons* (fig. C) sont renfermés dans le thorax. Ils sont séparés l'un de l'autre par les *médiastins* et par le cœur. Ils sont entourés par des membranes qu'on nomme *plèvres.* Leur volume n'est pas égal : le poumon droit offre plus d'épaisseur que le gauche, qui à son tour a plus d'étendue verticale que lui. Le volume des poumons est d'autant plus considérable que la poitrine est plus ample. Ils suivent très-exactement les mouvemens imprimés à ses parois, contre lesquelles ils sont toujours appliqués, et se dilatent et se resserrent comme elle.

Les poumons ne se précipitent jamais au fond de l'eau tant qu'ils sont dans leur état naturel, et cette légèreté provient de l'air qui en pénètre le tissu. La couleur des poumons, dans l'état sain et chez l'adulte, est d'un fauve pâle qui se rapproche plus ou moins du blanc et du gris. On rapporte leur figure à celle d'un conoïde très-irrégulier, dont la base est tournée en bas et le sommet en haut, et qui se trouve aplati en dedans.

Le droit est divisé en trois *lobes* inégaux par deux scissures. Le gauche ne présente qu'une seule scissure, et n'a par conséquent que deux lobes. La face externe est convexe dans toute son étendue, surtout en arrière, et presque plane antérieurement ; elle est libre, et est en rapport avec les parois de la poitrine, dont elle est seulement séparée par le feuillet costal des plèvres. La face interne des poumons, plane et légèrement concave pour s'accommoder à la saillie du cœur, est contiguë au médiastin, et correspond en arrière à la colonne vertébrale. Le bord antérieur est mince et tranchant, surtout inférieurement, et très-échancré du côté gauche, pour recevoir la pointe du

cœur. Le bord postérieur est épais, arrondi, presque vertical, et logé dans une gouttière que forment les côtes sur les côtés de la colonne vertébrale. La base, légèrement concave, repose sur la face supérieure du diaphragme. Le sommet est situé au niveau de la côte.

Voici les modifications que l'enveloppe extérieure a éprouvées, dans le but de constituer l'organe respiratoire. Elles ne sont qu'une exagération, comme l'a très-bien dit M. de Blainville, de celles que la même enveloppe a éprouvées dans l'absorption des liquides. L'épiderme et le pigmentum n'existent qu'à l'entrée de l'appareil. Ils ont entièrement disparu, ainsi que les cerceaux cartilagineux, dans le poumon proprement dit. Les nerfs de la vie de relation ne se distribuent que sur les conduits aériformes. Le système vasculaire sanguin est très-richement développé. Les parois de ces innombrables ramifications autour de ces vaisseaux sont si minces, que le sang se trouve presque en contact avec le fluide ambiant. Le derme n'est plus condensé; il ne forme plus qu'une couche très-spongieuse. La couche muscu-

laire, qui est très-visible à l'entrée de l'appareil, disparaît entièrement dans les profondeurs de l'organe. Le système vasculaire semble représenter à lui seul toutes les parties de l'organe pulmonaire. Les cryptes ne se trouvent qu'à l'entrée.

Comme il y a frottement entre les poumons et les parois osseuses qui les renferme, une *séreuse* s'est développée entre lui et les parois thoraciques; elle forme deux espèces de sacs adossés : les *plèvres*, qui séparent les cavités en deux loges, et qui laissent entre elles deux intervalles; les *médiastins*, remplis par un tissu cellulaire lâche qui se continue avec celui du cou et de l'abdomen, et dont l'antérieur forme la poche fibreuse qui renferme le cœur.

CHAPITRE VIII.

DES ORGANES

et de l'Appareil circulatoire.

La circulation, dans l'homme et dans les espèces voisines, est une fonction par laquelle le sang, d'abord transporté dans l'organe pulmonaire, est répandu par l'ac-

tion du cœur dans toute l'économie. Les agens de ce système sont les *vaisseaux sanguins* et *lymphatiques;* ils sont situés entre l'enveloppe externe et l'enveloppe rentrée. Ils se composent de deux systèmes de vaisseaux; les uns transportent le fluide de dehors en dedans, et composent le *système rentrant* ou *centripète;* les autres les conduisent de dedans en dehors : ils forment le *système centrifuge.*

A la périphérie se trouve un réseau vasculaire, qui établit entre ces deux ordres de vaisseaux une communication plus ou moins immédiate. Ce réseau doit être considéré comme la terminaison des uns et le commencement des autres, soit que les vaisseaux se continuent eux-mêmes sans interruption, soit que les fluides soient déposés et repris dans les cellules intermédiaires. L'observation à l'aide de verres grossissans prouve, en effet, ces deux modes de communication dans le *réseau capillaire.*

SECTION PREMIÈRE.

Du système rentrant ou centripète.

Le *système centripète* est composé de deux

genres de vaisseaux : les *veines* et les *lymphatiques*. Ces deux ordres de vaisseaux diffèrent par leur structure, et surtout par la nature du fluide charrié. Le système centripète prend naissance dans l'extrémité des parties. Il se forme au milieu du tissu cellulaire, et présente à son origine des parois très-minces, très-celluleuses, qui, d'abord criblées de trous, se condensent à mesure qu'on s'éloigne du point de départ. Ce système est le premier qui se forme dans les fœtus des animaux supérieurs. Observé dans les premiers animaux qui se présentent et dans les parties où l'absorption est la plus active, l'œil, aidé des meilleurs instrumens, n'aperçoit à son origine que des cellules, des mailles, et jamais des pores. Il offre des parois d'autant plus épaisses, qu'il est situé plus superficiellement. Sa situation, extrêmement variable, ne présente de fixité que dans les gros troncs.

Dans certains points déterminés, le système rentrant présente des subdivisions infiniment nombreuses et ténues, anastomosées dans une foule de plans, et formant, par ces anastomoses, des vacuoles d'un ca-

libre supérieur à celui des vaisseaux. Ce sont les *glandes* ou les *ganglions* des auteurs. Leur forme, leur nombre, leur grandeur varient beaucoup. M. de Blainville les considère comme de petits diverticulums, où arrivent et d'où partent beaucoup de vaisseaux distingués en *afférens* et *efférens*. Un tissu cellulaire plus ou moins serré réunit ces anastomoses multipliées, qui lui doivent leur forme plus ou moins arrondie.

§ I. *Du système lymphatique.*

Le *système lymphatique*, qui n'existe que dans l'homme et dans les animaux vertébrés, se partage en deux sortes de vaisseaux : les *lymphatiques* proprement dits, et les *chylifères*. Les premiers sont répandus dans toutes les parties, où ils recueillent les matériaux usés. Les *chylifères* naissent à la surface digestive, et charrient les produits de la digestion. Nous allons décrire les principaux groupes de ces vaisseaux.

Ier ORDRE. Les *lymphatiques des membres abdominaux* comprennent, 1° les *cruraux*, qui naissent des ganglions, placés derrière le liga-

ment de fallope, accompagnent l'artère et la veine crurale, et pénètrent dans les ganglions inguinaux; 2° les *fémoraux sous-pubiens*, qui viennent des glandes inguinales, et se distribuent à la verge, aux tégumens de cette partie et au prépuce; 3° les *fémoraux poplités*, qui se distribuent à la cuisse et à la jambe. Ils viennent des ganglions inguinaux superficiels. On les distingue en *superficiels* et en profonds. Les premiers se distribuent aux membres inférieurs et en forment, par leurs anastomoses, une espèce de cerceau qui enveloppe de toutes parts la cuisse, la jambe et le pied. Les *profonds*, moins nombreux, sortent des ganglions inguinaux, soit profonds, soit superficiels, et accompagnent l'artère et la veine crurale, puis celle du jarret et de la jambe; 4° les *fessiers*, environnés d'une graisse abondante, communiquent entre eux d'un côté à l'autre de chaque fesse, en se contournant les uns à la partie externe, les autres à la partie interne de la cuisse. Ils s'anastomosent avec les absorbans de ce membre et ceux du périnée.

IIe ORDRE. Les *lymphatiques des organes*

pelviens comprennent, 1° les *sus-ombilicaux :* ce sont des vaisseaux qui viennent des lymphatiques du thorax ; 2° les *sous-ombilicaux :* ils sortent des glandes qui sont placées derrière le ligament de Fallope ; ils accompagnent les artères iliaques antérieures et épigastriques ; 3° les *circonflèxes de l'iléon :* ils viennent des plexus hypogastriques ; 4° les *lombaires :* ceux-ci viennent des ganglions situés sur les corps des vertèbres des lombes, et se dirigent ensuite vers le muscle psoas, dans lequel ils s'enfoncent ; 5° les *sacrés :* ils naissent du plexus hypogastrique.

IIIe ORDRE. Les *lymphatiques des organes pelviens* se divisent, 1° en *sous-cutanés du périné de l'anus :* ceux-ci viennent des ganglions situés à la partie inférieure du bassin ; ils forment les lymphatiques profonds de la verge ; 2° en *sous-cutanés du pénis ;* sont fournis par ceux du membre abdominal ; 3° en *profonds du pénis ;* viennent du plexus hypogastrique ; 4° en *scrotaux ;* plusieurs sont fournis par les précédens ; les autres, confondus avec les testicules, en suivent le trajet ; 5° en *testiculaires :* les vaisseaux absorbans

du testicule, sortis des ganglions situés devant l'aorte et la veine-cave, descendant devant le psoas, concourent à former le *cordon spermatique ;* 6° en *vésicaux*, en *prostatiques ;* sortent du plexus hypogastrique.

IVe ORDRE. Il renferme, 1° les *vésicaux :* on les divise en *superficiels* et en *profonds ;* 2° les *urétériques :* ils enveloppent les urétères dans tout leur trajet, et communiquent en haut avec les absorbans des reins, et en bas avec ceux de la vessie ; 3° les *sus-rénaux.* Ceux du côté droit sortent de quelques ganglions situés sous le foie autour de la veine-cave ; ceux du côté gauche viennent des ganglions situés devant le pilier gauche.

Ve ORDRE. *Vaisseaux lymphatiques des intestins et de l'estomac.* 1° Les *vaisseaux des intestins* sont appelés *vaisseaux lactés* ou *chylifères :* ils gagnent les ganglions mésentériques et mésocoliques ; ils se divisent et se subdivisent : ils parviennent enfin à l'origine du canal thoracique. 2° Les *vaisseaux de l'estomac* sont disposés en deux plans : les uns sont superficiels, et les autres profonds.

VIe ORDRE. Renferme : 1° les *vaisseaux*

lymphatiques de la rate ; sont formés d'un grand nombre de branches superficielles et profondes, plus abondantes sur la face convexe de l'organe, et réunies toutes ensemble vers la scissure, en quelques troncs qui forment un plexus autour des vaisseaux spléniques ; 2° les *vaisseaux lymphatiques du pancréas* s'unissent à ceux de la rate et de l'estomac ; 3° les *vaisseaux lymphatiques du foie* se distinguent en *vaisseaux superficiels* de la face supérieure du foie, en *vaisseaux supérieurs* de la face inférieure du foie, et en *vaisseaux profonds* du foie.

VIIe ORDRE. Le *canal thoracique.* Ce canal n'est qu'une dilatation du système lymphatique ; il commence sur le corps de la troisième vertèbre lombaire, par la réunion successive de cinq ou six troncs fort volumineux : près de l'ouverture aortique le canal présente une dilatation remarquable appelée le *réservoir de Perquet.* Au-dessus de ce renflement, le canal thoracique, dans la poitrine, à travers le pilier du diaphragme, à côté de l'aorte qui est placée à sa gauche, et de la veine azygos qui est à sa droite, va s'ou-

vrir dans la partie postérieure de la veine sous-clavière du même côté. Les vaisseaux lymphatiques ne s'ouvrent pas toujours exactement dans la même partie du système centripète. M. Lippi a vu et figuré des communications directes des vaisseaux lymphatiques avec les veines caves, rénale, porte, etc. : une valvule empêche le fluide veineux de refluer dans les lymphatiques.

Les vaisseaux lymphatiques que le canal thoracique reçoit dans la poitrine offrent : 1° plusieurs *vaisseaux du foie et des ganglions,* qui entourent l'artère cœliaque : ils montent dans la poitrine par l'ouverture aortique du diaphragme, et se vident dans le canal thoracique à une plus ou moins grande hauteur ; 2° les *intercostaux* prennent naissance dans les muscles extérieurs du thorax, et viennent s'ouvrir obliquement dans le canal thoracique.

Les vaisseaux qui se terminent en partie dans le canal thoracique, en partie dans les troncs particuliers ouverts dans les veines sanguines droites et gauches, sont : 1° les *lymphatiques profonds et superficiels des poumons ;* 2° les *lymphatiques sous-sternaux, dia-*

phragmatiques cardiaques, thoraciques et *œsophagiens;* 3° les *lymphatiques superficiels et profonds des membres thoraciques.* Ces derniers sont réunis en faisceaux autour des artères qui se distribuent à ces membres, et ont absolument la même disposition que ces vaisseaux : ils vont se rendre également dans les ganglions axillaires.

VIIIe ORDRE. Les *vaisseaux lymphatiques de la paroi antérieure du thorax* commencent sous les tégumens de l'abdomen et de la poitrine, autour des mamelles, etc. : ils se dirigent en dehors et en haut; ils se rassemblent en troncs, et vont se terminer aux ganglions de l'aisselle.

IXe ORDRE. Les *vaisseaux lymphatiques du cou* se terminent également dans les ganglions axillaires. Les vaisseaux lymphatiques du dos se distinguent, 1° en *supérieurs,* nés du ligament et du muscle trapèze, et venant s'ouvrir dans le creux de l'aisselle; 2° en *inférieurs.* Ceux-ci ont leurs racines répandues sur toute la surface du muscle grand dorsal : ils remontent obliquement vers leur endon, et se joignent aux supérieurs.

Xe ORDRE. Les *vaisseaux lymphatiques des ganglions axillaires* marchent autour de la veine sous-clavière jusqu'à son entrée dans la poitrine ; là, ceux du côté gauche se rassemblent en un ou deux troncs, qui passent entre le muscle sous-clavier et la dernière côte, et vont s'ouvrir en partie dans la veine sous-clavière correspondante, et en partie dans le canal thoracique : ceux du côté droit forment le plus communément un seul tronc d'un volume considérable ; ce tronc va s'ouvrir dans l'angle de réunion des veines jugulaires et internes et sous-clavières droites.

XIe ORDRE. Les *vaisseaux lymphatiques superficiels de la tête* et de la face antérieure du cou, sont distingués, 1° en *vaisseaux de la face ;* 2° en *vaisseaux de l'encéphale ;* 3° en *vaisseaux profonds de la langue*, du *palais*, du *nez*, des *orbites*, du *pharynx*, des *muscles de la face*, etc.

§ II. *Du système veineux.*

Les *vaisseaux veineux* ont des parois un peu plus denses et plus épaisses à leur

origine que celles des vaisseaux lymphatiques; le sang qu'ils charrient est rouge-brun.

Deux tuniques contribuent à former les veines : l'une extérieure, est extensible, et composée de fibres longitudinales : elle est souvent entourée d'une gaîne de tissu cellulaire dont les lamelles sont fortement serrées les unes contre les autres. La seconde, intérieure, est mince, lisse, polie, assez semblable à celle qui tapisse en dedans les tubes des artères : c'est elle qui, en se repliant, forme un grand nombre de *valvules* semi-lunaires, absolument analogues aux valvules sigmoïdes. La tunique moyenne manque dans les tissus du cerveau.

Nous ne ferons que nommer les veines : une description même très-courte nous paraît inutile, puisque toutes suivent la direction des artères; chaque artère est accompagnée au moins par une veine qui se divise comme elle, qui a autant de racines qu'elle, et dont la grosseur surpasse beaucoup la sienne. Il en résulte qu'il y a, au premier aperçu, autant de veines que d'artères; mais on voit que ce nombre est beaucoup plus

grand, si l'on fait attention que souvent une artère est côtoyée par deux veines, d'un volume égal au sien.

Les veines qui concourent à la formation de la *veine cave supérieure et thoracique,* sont : 1° les veines qui donnent naissance à la *veine jugulaire externe ;* 2° la *veine temporale superficielle ;* 3° la *veine auriculaire postérieure ;* 4° les *veines cervicales cutanées* et *trachio-scapulaires.*

Les veines qui donnent naissance à la *jugulaire interne*, sont : 1° les *veines cérébrales supérieures ;* 2° la *veine du corps strie ;* 3° la *choroïdienne ;* 4° les *veines de Galien ;* 5° les *cérébelleuses supérieures et inférieures ;* 6° les *cérébrales latérales et inférieures, ophtalmiques ;* 7° la *faciale ;* 8° la *linguale ;* 9° la *pharyngienne ;* 10° la *thyroïdienne supérieure ;* 11° l'*occipitale ;* 12° les *diploïques ;* 13° les *thyroïdiennes moyennes.*

Les veines dont la réunion forme la *veine sous-clavière*, sont : 1° les *brachiales ;* 2° les *céphaliques ;* 3° la *basilique ;* 4° la *cubitale postérieure ;* 5° la *cubitale antérieure ;* 6° la *médiaire basilique ;* 7° l'*axillaire ;* 8° la *mammaire interne gauche ;* 9° la *thyroïdienne infé-*

rieure gauche; 10° la *vertébrale;* 11° l'*intercostale supérieure droite;* 12° l'*intercostale supérieure gauche.*

Le tronc de la *veine cave supérieure* (fig. *a*) est formé des deux *veines sous-clavières;* elle commence au niveau du cartilage de la première côte, un peu au-dessus de la crosse de l'aorte, et descend, à gauche et en avant, jusqu'à la base du péricarde, dont elle reçoit une gaîne fibreuse, plus ou moins prolongée sur les parois : elles vont s'ouvrir dans l'oreillette droite du cœur. Avant de pénétrer dans le péricarde, elle reçoit : 1° les veines *azygos;* 2° *mammaires interne et thyroïdienne inférieure droite;* 3° plusieurs branches *thymiques, médiculaires, péricardiennes, diaphragmatiques supérieures.*

Les veines qui concourent à former la *veine cave inférieure* ou *abdominale* sont : 1° la *poplitée;* 2° la *saphène externe* (fig. *h*); 3° la *fémorale;* 4° la *saphène interne;* 5° l'*iliaque externe.*

Les veines qui forment les *veines hypogastriques* sont : 1° les *vésicales;* 2° les *sacrées latérales.*

Les *veines iliaques primitives* sont le résul-

tat de la réunion des *veines iliaque externe et hypogastrique.*

La *veine cave inférieure*, qui est la réunion des deux veines précédentes, s'étend depuis l'articulation des quatrième et cinquième vertèbres des lombes jusqu'à l'oreillette droite du cœur, à la partie inférieure et postérieure de laquelle elle s'ouvre en se continuant un peu avec la veine cave supérieure.

Les branches qui reçoivent la veine cave inférieure dans ce trajet, sont : 1° les *sacrées moyennes;* 2° *lombaires;* 3° *spermatiques;* 4° *rénales;* 5° *capsulaires;* 6° les *hépatiques;* 7° et les *diaphragmatiques inférieures.*

Des sinus veineux vertébraux et des veines de la moelle de l'épine.

Dans toute la longueur du canal vertébral, depuis le tronc occipital jusqu'à la fin du sacrum, derrière les corps des vertèbres, devant la dure-mère, et sur les côtés du ligament vertébral, règnent deux grands conduits veineux, tout-à-fait différens des sinus de la dure-mère, et nommés *sinus*

vertébraux. Les *veines de la moelle* de l'épine ont la même disposition que les artères de cette partie : elles les accompagnent et vont s'ouvrir dans les *veines cérébelleuses inférieures*.

Les *veines du cœur* sont : 1° la grande *veine cardiaque postérieure ;* 2° la *petite veine cardiaque postérieure ;* 3° les *cardiaques antérieures*.

La *veine porte*. Cette grande veine, qui forme un système particulier, a des racines dans la plupart des viscères du bas-ventre, et des distributions dans le foie. Le tronc commun de toutes ces veines occupe l'intervalle du foie et du pancréas ; sa grosseur est considérable, et sa direction, en partant du foie, de haut en bas et de droite à gauche. Les branches qu'elle envoie dans le foie sont les *veines portes hépatiques*, dont le nombre et la marche correspondent aux artères : les branches ou les racines qui les forment, sont la *mésentérique supérieure*, la *coronaire stomachique*, la *veine splénique*, et la *mésentérique inférieure*, ainsi que quelques autres petites branches qui viennent du duodénum et du pancréas.

D'après M. de Blainville, l'ensemble des veines, quoique formant un tout unique dans les animaux vertébrés, peut se subdiviser en trois systèmes particuliers, savoir : 1° *système veineux pulmonaire ;* 2° *système veineux hépatique ;* 3° *système veineux général du tronc et des appendices.*

Dans les animaux, il y a un système de plus ; c'est le *système rénal :* il a été découvert par Jacoplois dans les animaux ovipares.

Les vaisseaux veineux présentent aussi des ganglions. Les *tissus érectiles* offrent en général une structure très-analogue à celle des ganglions. Le *corps pampiniforme*, d'autant plus marqué que la stase du sang a été provoquée par l'abus du coït, est un premier degré qui conduit aux ganglions veineux.

De la rate.

La *rate* n'est qu'un ganglion sanguin. Située dans l'hypocondre gauche, entre la tubérosité de l'estomac et le cartilage des fausses-côtes, sa forme est celle d'un segment d'ellipsoïde dont le grand diamètre serait à

peu près vertieal. Elle est fixée aux parties environnantes par des replis du péritoine et par un fort grand nombre de vaisseaux. La face externe de la rate est convexe, et eontiguë au diaphragme; l'interne est partagée en deux parties par une gouttière longitudinale, appelée seissure de la *rate*, qui est remplie par des vaisseaux et par une eertaine quantité de graisse. La portion postérieure de la faee interne de la rate est appliquée sur le eôté gauehe de la eolonne vertébrale; l'antérieure, un peu plus grande, répond au grand eul-de-sae de l'estomae. La circonférence de la rate a une forme irrégulière; elle est remplie, d'espaee en espace, par des éehanerures plus ou moins profondes.

SECTION II.

Du système centrifuge ou des artères.

Un seul genre de vaisseaux, les *artères*, forment le *système eentrifuge*. On trouve qu'elles se eomposent de trois *membranes* : une première, *celluleuse ;* une seeonde, *fibreuse ;* une troisième, la plus interne, de na-

ture *séreuse*. Cette dernière, ainsi que la première, est remarquable par sa fragilité : c'est à la tunique moyenne, plus dense, épaisse et extensible, que les artères doivent la solidité de l'élasticité de leurs parois. Cette tunique moyenne, encore appelée *fibreuse*, participe de la nature du ligament jaune dont elle partage l'usage, ayant pour but de balancer l'effort des puissances musculaires.

Le système artériel, auquel le cœur donne naissance par plusieurs troncs, suit une marche inverse du système veineux et lymphatique. Plus constant que le précédent dans le partage de ses rameaux, il les répand dans tous les tissus où s'opère l'acte incompréhensible de la nutrition.

Toutes les artères sont accompagnées jusque dans leurs dernières divisions, par un système nerveux particulier, qui forme autour d'elles de nombreux plexus.

§ I. *Du cœur* (pl. II, fig. 1).

Dans l'homme, les systèmes centrifuges et centripètes sont réunis au moyen d'un or-

gane particulier, creux, musculaire, le *cœur,* qui, par ses contractions énergiques, donne au fluide son impulsion et fixe sa marche.

Dans l'état embryogénaire, le cœur n'est qu'une poche alongée, uniloculaire, dans laquelle aboutit le système veineux, et d'où part le système artériel. La cloison qui doit séparer plus tard les deux cavités est incomplète; elle laisse entre les deux cavités une issue nommée *trou de Botal,* qui laisse communiquer le sang veineux.

Dans l'état adulte, le cœur est formé par une poche musculaire composée de deux cavités : l'une, l'*oreillette,* est en rapport avec le système veineux; l'autre, le *ventricule,* en rapport avec le système artériel. Le cœur, viscère creux, obliquement situé dans la poitrine, et renfermé dans le péricarde ainsi que les troncs des gros vaisseaux qui en partent, placé dans l'écartement des deux lames du médiastin, entre les deux poumons, répond en avant au sternum et aux cartilages des dernières vraies côtes gauches; en arrière, à l'œsophage, à l'aorte descendante et à la colonne vertébrale; en bas, au diaphragme; en haut, aux artères

aorte et pulmonaire. Sa figure est celle d'un conoïde aplati postérieurement, dont la base est en haut, à droite et en arrière; le sommet en bas, à gauche et en devant. Le cœur se divise en face supérieure convexe, inclinée en avant et à droite; et en face inférieure plane, inclinée en arrière et à gauche, qui repose en partie sur le diaphragme; en bord droit, tourné en avant, aigu et plus long que celui du côté opposé; en bord gauche, épais et plus court; le sommet, tourné en bas, est incliné en avant et à gauche : c'est cette partie du cœur qui frappe dans l'intervalle de la cinquième et de la sixième côtes.

Cette division du cœur n'est qu'extérieure, et ne donne pas l'idée de l'arrangement et de la disposition de ses parties. Deux appareils valvulaires, formés par le pincement de la membrane interne des vaisseaux, sont une condition essentielle de la progression déterminée et continue des fluides; l'un s'oppose au reflux du sang dans l'oreillette dilatée, l'autre soutient la colonne du liquide pendant que le ventricule se dilate.

L'*oreillette droite*, tournée en avant, plus grande que la gauche, dont elle est séparée par une cloison mince, reçoit en haut la veine cave supérieure, et en bas la veine cave inférieure, ainsi que les deux veines coronaires; elle répond à la partie supérieure du ventricule du même côté.

L'*oreillette gauche*, moins grande que la droite, tournée en arrière, reçoit les quatre veines pulmonaires, dont deux à droite et autant à gauche; elle répond à la partie supérieure du ventricule du même côté. L'une et l'autre oreillettes présentent à l'extérieur un appendice, espèce d'oreille de chien.

Le *ventricule* est le principal agent du mouvement circulatoire. Son épaisseur l'emporte de beaucoup sur celle de l'oreillette; elle est en rapport avec la longueur du trajet que doit parcourir le fluide auquel il donne l'impulsion, et c'est pour cela que cette même épaisseur est beaucoup supérieure à celle de l'oreillette. Le ventricule se divise en ventricule droit et en ventricule gauche.

Le *ventricule droit* est beaucoup plus

grand que le gauche ; il est séparé de l'oreillette par une ouverture appelée *auriculaire,* et garnie en cet endroit de la *valvule tricuspide :* l'intérieur présente une grande quantité de colonnes charnues.

Le *ventricule gauche* est plus alongé ; il est séparé de l'oreillette par une ouverture également appelée *auriculaire*, et garnie d'une *valvule mitrale :* les colonnes charnues sont moins nombreuses, mais plus épaisses.

Les deux ventricules sont séparés par une cloison beaucoup plus épaisse que celle des oreillettes. C'est là que se trouve placé le *trou de Botal.*

Le cœur est renfermé dans une poche particulière, presque toujours fibro-séreuse ; on l'appelle *péricarde.*

§ II. *Des vaisseaux artériels.*

L'*artère pulmonaire* s'étend de la partie supérieure et gauche du ventricule droit aux poumons. Elle repose d'abord sur l'aorte, mais bientôt elle lui devient postérieure ; elle se divise en deux branches, dont une

droite et l'autre gauche ; ces deux branches pénètrent dans les poumons et s'y ramifient à l'infini.

La *crosse de l'aorte* (fig. 2) donne naissance aux *carotides primitives*, situées sur les parties latérales et inférieures du col. Elles s'étendent de la crosse de l'aorte à la hauteur du cartilage thyroïde ; elles sont dirigées un peu obliquement de bas en haut, de dedans en dehors, et de devant en arrière. Elles sont en rapport avec le peaucier, le sterno-mastoïdien, sterno et thyro-hyoïde en devant ; avec la colonne vertébrale en arrière ; en dedans, avec la trachée-artère et le larynx ; en dehors, avec les veines jugulaires internes, le grand lymphatique et le nerf de la huitième paire. Elles se terminent par deux grosses branches, qui sont la *carotide externe* et la *carotide interne*.

La *carotide externe* (faciale) (fig. 3) s'étend de la fin des carotides primitives à la hauteur du condyle de la mâchoire. Elle donne les divisions suivantes :

1° La *thyroïdienne supérieure*, qui va nourrir la glande, et donne le rameau *laryngien*.

2° La *labiale* (palato-labiale). Elle donne

la *sub-mentale;* elle se divise de nouveau en *coronaire.*

3° La *linguale* fournit la *sub-linguale*, la *dorsale*, et s'y termine.

4° L'*occipitale* se porte à la partie postérieure de la tête.

5° L'*articulaire postérieure;* elle donne dans son trajet la *stylo-mastoïdienne.*

6° La *pharyngienne;* elle monte le long de la colonne vertébrale.

7° La *temporale;* elle fournit, à la hauteur de l'apophyse zygomatique, la *transversale de la face.*

8° La *maxillaire interne* fournit : 1° la *sphéno-épineuse,* qui se porte directement de bas en haut jusqu'au *trou sphéno-épineux;* elle pénètre dans le crâne, et rampe à la surface de la dure-mère; 2° la *dentaire inférieure;* elle pénètre dans le canal dentaire de la mâchoire inférieure; 3° les *temporales profondes;* elles sont au nombre de deux; 4° la *buccale,* qui marche transversalement; 5° l'*alvéolaire,* destinée à nourrir le tissu *gencival;* 6° la *massétérine* se perd dans le muscle masseter; 7° la *ptérygoïdienne* va se perdre dans le muscle du même nom; 8° la *sous-or-*

bitaire, logée en partie dans une gouttière creusée dans la propre substance de l'os; 9° la *palatine supérieure* se distribue dans la membrane palatine; 10° la *vidienne*, qui se divise en deux branches; l'une pénètre par l'hiatus de Fallope, l'autre se perd dans les parois du pharynx et de la trompe d'Eustachi; 11° la *ptérigo-palatine* se ramifie dans la partie la plus élevée du pharynx.

La *carotide interne* (cérébrale antérieure) s'étend de la carotide au trou carotidien, et de là dans l'orbite et toute la masse cérébrale. Au cou, elle répond en dedans au pharynx; en dehors, à la veine jugulaire interne; en arrière, à la colonne; et en devant, à la portion de la carotide externe et du pharynx. Dans le crâne, elle est d'abord contenue dans le canal carotidien, ensuite logée dans le sinus caverneux; elle se recourbe ensuite en arrière, et va communiquer avec le tronc basilaire. Elle se divise en *optique*, qui, après avoir pénétré dans l'orbite, fournit les branches suivantes : 1° la *lacrymale*, 2° la *sus-orbitaire*, 3° la *centrale de la rétine*, 4° les *ciliaires*, 5° les *musculaires*, 6° les *palpébrales*, 7° les *ethmoïdales*,

8° la *frontale,* et la *nasale* qui en forme la terminaison, et s'anastomose avec la *labiale.* La *carotide interne* fournit l'*artère communicante*, et deux autres branches, dont une, appelée *artère du corps calleux,* se porte dans l'intervalle des hémisphères du cerveau; et l'autre, plus longue, s'enfonce dans la *scissure de Silvius.*

La *sous-clavière* (fig. 4) (tronc brachial) s'étend de la crosse de l'aorte à la première côte; la droite répond au-devant de la veine du même nom et à la clavicule, en arrière à la trachée artère et à la colonne vertébrale; la gauche répond en devant au poumon gauche, à la veine du même nom et à la clavicule, en arrière à la colonne vertébrale. Elle se divise 1° en *vertébrale*, qui, après avoir parcouru le canal formé par les vertèbres cervicales, forme le tronc basilaire dans le crâne, donne naissance aux *artères supérieure* et *inférieure du cervelet*, aux *spinales antérieures* et *postérieures ;* s'anastomose avec les *communicantes*, après avoir donné l'*artère postérieure du cerveau;* 2° en *thyroïdienne inférieure* et *thyroïdienne supérieure*, qui se perdent dans la glande; 3° en *scapulaire*

supérieure, qui se porte en arrière vers l'omoplate; 4° en *cervicale transverse,* qui va se perdre dans les parties latérales et inférieures du cou; 5° en *mammaire interne,* qui fournit la diaphragmatique; 6° en *intercostale,* qui est destinée aux deux premières côtes.

L'*axillaire* (fig. 5) s'étend de la première côte au-dessous de la tête de l'humérus. Elle est en rapport, en devant, avec la clavicule, le grand et le petit pectoral; en arrière, avec le plexus brachial; en haut, avec la peau et le peaucier; en bas, avec la première côte: elle donne naissance, 1° aux quatre *thoraciques,* qui se ramifient dans les muscles pectoraux, grand dentelé, et les intercostaux; 2° à l'*acromiale,* qui se porte au-devant de l'articulation; 3° *scapulaire,* qui naît de la partie postérieure de l'axillaire, et fournit au muscle sous-scapulaire; 4° *circonflexes,* qui se divisent en deux branches.

La *brachiale* (humérale) (fig. 6) s'étend de l'aisselle au pli du bras: elle est en rapport, en devant, avec les tégumens; en arrière, avec le triceps brachial; en haut, avec le brachial antérieur; en bas et en dedans, avec le nerf médian; en dehors, avec le bord in-

terne du triceps. Elle se divise, 1° en *collatérale externe,* qui, accompagnée du nerf médian, se continue sur l'humérus, en passant sous les trois portions du triceps brachial antérieur, descend vers la tubérosité externe de l'humérus pour s'anastomoser avec les récurrentes radiales; 2° en *collatérale interne*, qui naît très-bas de la brachiale, et se porte vers la tubérosité interne de l'humérus.

La *radiale* (fig. 7) s'étend du pli du bras à la paume de la main; en devant, elle est en rapport avec la peau; en arrière, elle repose sur les muscles ronds pronateurs, sublimes, profonds et carrés pronateurs: elle fournit les branches suivantes : 1° la *récurrente radiale*, qui nourrit les muscles voisins et s'anastomose avec la collatérale externe; 2° dans son trajet, elle fournit plusieurs petites branches pour les muscles de l'avant-bras à la paume de la main; une de ses branches s'anastomose avec la fin de la crosse palmasuperficielle, ensuite elle va former l'arcade palmaire profonde.

La *cubitale* (fig. 8) s'étend du pli du bras à la paume de la main : elle est en rapport, en

devant, avec les muscles rond pronateur, radial antérieur, palmaire grêle, fléchisseur sublime, cubital interne; et en bas, avec les ligamens; en arrière, avec le cubitus et les carrés pronateurs; en dedans, avec le nerf cubital; et en dehors, avec le sublime : elle donne naissance, 1° aux *récurrentes cubitales;* 2° aux *interosseuses*, distinguées en *antérieure* et *postérieure*, qui se portent sur le ligament interosseux. L'inter-osseuse postérieure donne, dans sa partie supérieure, la *récurrente radiale postérieure*, qui, en se terminant, forme l'*arcade palmaire superficielle.*

L'*aorte descendante* (fig. 11), après avoir fourni les *carotides* et les *sous-clavières*, s'enfonce dans la poitrine. On la divise en *thoracique* et *ventrale*. La première répond, en arrière, à la partie latérale gauche du corps des vertèbres; en devant, à l'œsophage; sur les côtés, aux deux lames du médiastin : de plus, la veine azygos et le canal thoracique côtoient son côté gauche. La deuxième répond, en arrière, sur le corps des vertèbres lombaires; et en devant, elle répond au foie, à l'estomac, au pancréas, au duodénum, au

jéjunum, et à l'ilium : la veine cave inférieure la côtoie dans sa partie droite.

Les *thoraciques* fournissent, 1° les *coronaires ;* 2° les *bronchiques ;* 3° les *œsophagiennes ;* 4° les *médiastines ;* 4° les *intercostales.*

L'*aorte ventrale* fournit, 1° la *diaphragmatique inférieure ;* 2° le *tronc céliaque*, qui se divise en trois branches principales : la *coronaire stomachique*, qui s'anastome avec la *pilorique*, branche de l'*hépatique* ; celle-ci est la deuxième branche du tronc de la céliaque, outre l'hépatique : elle fournit la *gastro-épiploïque* droite et la *cystique ;* la troisième branche est l'*artère splénique,* qui, après une marche flexueuse, se porte à la rate, et de là envoie quelques rameaux, sous le nom de *vaisseaux courts*, à l'estomac.

Après avoir formé le tronc céliaque, l'aorte descendante inférieure donne naissance à la *mésentérique supérieure* et *inférieure*, aux *capsulaires* (sus-rénales), aux *rénales,* aux *spermatiques,* à la *sacrée moyenne.* Après avoir fourni toutes ces branches principales, l'aorte se bifurque sous le nom d'*iliaques primitives*, qui, à leur tour, se subdivisent en *iliaque externe* (fig. 15 et 16) et en

hypogastrique. Les iliaques primitives s'étendent de la bifurcation de l'aorte à la hauteur des symphises sacro-iliaques, où elles se subdivisent en iliaque externe et en hypogastrique. L'*iliaque externe* s'étend de l'union du sacrum avec les os des iles, jusqu'à l'arcade crurale : elle fournit, 1° l'*épigastrique*, qui monte derrière le muscle droit, et va s'anastomoser avec la branche de la mammaire interne; 2° l'*iliaque antérieure* (circonflexe de l'ilium), qui va se ramifier dans les muscles du bas-ventre.

L'*hypogastrique* (la pelvienne) s'étend de l'union du sacrum avec les os des iles, à deux ou trois travers de doigt dans l'intérieur du bassin : elle fournit, 1° l'*ilio-lombaire* (iliaco-musculaire); 2° la *sacrée latérale;* 3° l'*obturatrice* (sous-pubio-fémorale); 4° la *vésicale*, qui donne des rameaux aux vésicules sus-rénales, à la prostate, au canal déférent et à l'urètre. Chez la femme, l'hypogastrique fournit de plus l'*utérine* et la *vaginale.*

L'*iliaque postérieure* (fessière) s'étend du petit bassin à la région supérieure de la fesse, en passant par l'échancrure et l'ischiatique, au-dessus du muscle pyramidal.

L'*ischiatique* (fémoro-poplité) s'étend du
petit bassin à la partie postérieure de la
cuisse, en passant par l'échancrure schia-
ique, au-dessous du muscle pyramidal.

La *honteuse interne* (sous-pelvienne) s'é-
end du petit bassin au périnée et aux or-
ganes de la génération.

Les *artères des membres inférieurs* sont :
1° la *crurale* (fig. 18) (fémorale); s'étend de
l'arcade crurale à la partie inférieure et pos-
érieure du fémur, à quatre travers de doigt
de l'articulation. La peau, le couturier, l'a-
ponévrose fascia-lata, couvrent cette artère
en avant et en arrière; elle répond de haut en
bas aux tendons du psoas, de l'iliaque, au
muscle pectiné, et au premier adducteur;
en dehors, elle correspond au nerf crural, au
couturier, et au vaste interne; en dedans,
elle répond à la veine crurale, au pectiné
et au premier adducteur. Elle fournit les
honteuses internes, qui se portent au pubis
et au sacrum; elle fournit la *crurale pro-
fonde*. 2° Le *grand musculaire de la cuisse;*
s'étend de la partie postérieure de la cru-
rale, près du petit trochanter, jusqu'à la par-
ie inférieure du fémur. 3° L'*artère poplitée;*

s'étend du quart inférieur jusqu'à une distance égale de la partie supérieure de la jambe. Sa direction est verticale, elle est appuyée sur le quart inférieur du fémur ; sur l'articulation du genou, elle reçoit, à part, le demi-membraneux, par le tissu cellulaire graisseux ; et à la jambe, par les gastrocnémiens et le solaire ; en dedans, en dehors, elle répond aux condyles du fémur et du tibia ; elle fournit les *articulaires supérieures* et *inférieures*. 4° La *tibiale antérieure* (fig. 20) s'étend de l'union supérieure des deux os de la jambe, jusqu'à la partie supérieure du pied ; 5° la *pédieuse;* s'étend du ligament annulaire du pied jusqu'au premier os du métatarse ; 6° la *péronière ;* s'étend de la fin de la poplitée jusqu'à la malléole externe : près de la malléole, elle se subdivise en deux branches ; 7° la *tibiale postérieure;* s'étend de la fin de la poplitée jusqu'à la voûte du calcanéum ; 8° la *plantaire interne ;* s'étend de la division tibiale jusqu'auprès du gros orteil ; 9° la *plantaire externe;* s'étend de la division tibiale jusqu'à l'extrémité postérieure du cinquième os du métatarse.

CHAPITRE IX.

DES ORGANES

Et de l'Appareil de dépuration ou urinaire.

Les fluides charriés par les trois sortes de vaisseaux que nous venons de décrire ont besoin, lorsqu'ils sont parvenus à l'état de *sang*, d'être dépurés.

L'appareil qui exécute cette fonction se nomme *appareil urinaire*, et le produit est l'urine. Cet appareil est composé d'un organe appelé *rein*, d'un canal d'excrétion appelé *uretére*, d'une *vessie* et du *canal de l'urètre.*

Les *reins* sont situés dans la partie la plus profonde de la région lombaire. Leur figure est sphéroïdale et alongée.

L'extrémité supérieure est plus volumineuse que l'inférieure. La structure est évidemment tubuleuse et lobuleuse. La consistance des reins est ferme, et leur couleur d'un brun rougeâtre. La substance tubuleuse se trouve au-dessous de la substance corticale, qui a deux lignes d'épaisseur. Le *bassinet*, qui n'est qu'une grande dilatation de la substance tubuleuse, se continue avec les

urétères. Les reins sont couronnés des capsules sus-rénales, dont on ignore les fonctions : leur figure est triangulaire.

Les *urétères* s'étendent des reins à la vessie. Trois tuniques entrent dans la composition des urétères : une extérieure celluleuse, une moyenne plus consistante, et une externe muqueuse.

La *vessie* est située dans la cavité du bassin, derrière le corps du pubis, devant le rectum chez l'homme, et la matrice chez la femme. Sa figure est ovalaire, légèrement aplatie de devant en arrière. La vessie offre trois tuniques : une extérieure, qui est le prolongement du péritoine, une moyenne musculeuse, et une externe muqueuse. La vessie ne dépend pas essentiellement des voies urinaires. Dans certains animaux, elle ne communique pas avec les urétères.

CHAPITRE X.

DES ORGANES

Et de l'Appareil de la génération.

§ I. *Appareil génital chez l'homme.*

Il se compose des *testicules*, de *conduits*,

le *vésicules et de glandes séminales*, et de *l'ap-
pareil de copulation.*

I. Les *testicules*. Ce sont deux glandes d'une forme ovoïde comprimée de droite à gauche ; leur volume a été comparé à un œuf de pigeon. L'artère spermatique apporte le sang qui fournit à la sécrétion. Les testicules sont de véritables glandes où naissent les vaisseaux contenus aux dernières ramifications de l'artère spermatique : ils excrètent le sperme du sang. Ce sont ces vaisseaux qui constituent ce qu'on appelle les *vaisseaux séminifères ;* ils aboutissent tous à un *cordon blanc* situé au bord supérieur et interne de l'organe auquel commence le canal excréteur et qu'on appelle *corps d'hygmor*. Les *veines* dites *spermatiques* rapportent des testicules le superflu du sang dans le torrent de la circulation. Ces veines forment un *plexus* appelé *spermatique*, dont les divisions se rassemblent en plusieurs branches qui passent par l'anneau inguinal et se fondent en un seul tronc. Ce tronc se divise de nouveau en un plexus appelé *corps pampiniforme*, que l'on croit servir de diverticulum du sang pour le testicule dont les fonctions sont pres-

que intermittentes. Les vaisseaux lymphatiques sont en plus grand nombre.

Les nerfs sont fournis par les plexus rénaux, mésentérique, le grand sympathique et les nerfs lombaires.

La *membrane albuginée* est d'un blanc opaque ; elle enveloppe tout l'organe, envoie dans son intérieur beaucoup de prolongemens filiformes, aplatis, constituant des loges triangulaires remplies par des vaisseaux séminifères. Des élémens de cette membrane et des vaisseaux dont nous avons parlé, résulte le tissu du testicule qu'il est difficile de spécifier. Il semble être formé d'une immense quantité de filamens très-ténus, entrelacés en tous sens, lâchement unis les uns avec les autres, et entre lesquels se voient les ramifications des artères et des veines spermatiques. Les filamens sont les conduits séminifères dont Monroo a évalué le nombre à soixante-deux mille cinq cents. Le testicule est soutenu par le *cordon des vaisseaux spermatiques.* Ce cordon est composé de l'artère et des veines spermatiques, des vaisseaux lymphatiques, des nerfs et du conduit déférent. Un tissu lamineux unit

entre elles toutes ces parties, qu'une gaîne de nature fibreuse enveloppe.

Les testicules sont renfermés dans une cavité membraneuse appelée *scrotum*, formée par la superposition de quatre tuniques : 1° extérieurement, la peau séparée sur la ligne médiane par un raphé. Au-dessous de la peau, on trouve une membrane rougeâtre appelée *dartos*. Elle forme une cloison médiane qui sépare les deux testicules. M. Breschet attribue sa formation à l'épanouissement du cordon. Au-dessous du dartos est une couche musculeuse appelée *membrane érythroïde* ; sa formation est due à l'épanouissement du muscle crémaster, qui, né du petit oblique de l'abdomen, près de l'épine iliaque antérieure, traverse l'anneau, concourt à former le cordon, et se termine insensiblement à la surface interne du scrotum. La *membrane vaginale* est plus interne : on l'appelle aussi *élythroïde*. C'est une véritable membrane séreuse. Elle enveloppe le testicule ; son feuillet externe est fibreux. Cette tunique est réellement la continuité du péritoine.

II. *Les conduits déférens ou canaux excréteurs.* L'*épididyme* est un conduit formé par

la réunion des vaisseaux séminifères, qui ont traversé le corps d'hygmor. Lorsqu'il est déplissé, il a, suivant Monroo, une longueur de trente-deux pieds. La partie supérieure porte le nom de *téte*, et la partie inférieure celui de *queue;* cette dernière extrémité se continue avec un canal blanc appelé *conduit déférent*, qui traverse l'anneau, se sépare des vaisseaux sanguins, et descend vers la partie inférieure croisant en cet endroit l'urétère. Là il prend une direction horizontale et marche d'arrière en avant, le long du côté interne des vésicules séminales qui lui envoient, vers la base de la prostate, le *canal éjaculateur.* Après avoir traversé la prostate, ces deux canaux vont s'ouvrir dans l'urétère près du *veru montanum.* On distingue deux tuniques : une extérieure très-ferme, et une autre intérieure, de nature muqueuse.

III. Les *vésicules séminales.* Ce sont deux petites poches membraneuses longues de deux pouces et demi, larges de six à huit lignes, situées au-dessous de la *vessie ;* elles sont placées derrière la prostate, en dessous des conduits déférens : elles sont irréguliè-

rement eonoïdes. Leur cavité est anfractueuse, présentant des cellules séparées par des eloisons et eonsistant supérieurement dans un eanal flexueux, terminé supérieurement par un cul-de-sae. Du col des vésicules se détache un petit eanal qui, après s'être joint sous un angle très-aigu avec le canal déférent, eonstitue le *canal éjaculateur.* Ces vésicules sont, comme le eanal déférent, formées par deux membranes.

IV. La *prostate* est un organe d'un tissu fort dense; sa forme est eelle d'un cône tronqué, et qui par sa base embrasse le eol de la vessie, et par son sommet se termine, en s'amineissant, dans le eommeneement de l'urètre : e'est un gros erypte glanduleux. De la prostate naissent un grand nombre de conduits excréteurs qui viennent s'ouvrir dans l'urètre sur le eôté du vérumontanum.

Les *glandes de Cowper* ont le volume d'un pois, leur eouleur est rougeâtre. Elles sont plaeées parallèlement au-devant de la prostate et sur les eôtés du canal de l'urètre. Leurs canaux excréteurs, longs d'un demi-pouee, vont s'ouvrir au-delà du vérumontanum.

V. L'*appareil de copulation* comprend le *pénis* ou la *verge*, organe cylindrique, érectile, formé par le *corps caverneux* et le *canal de l'urètre.* Le corps caverneux forme à lui seul le volume et la longueur du pénis : ses deux racines, qui s'attachent aux branches de l'ischion et du pubis, se rapprochent et s'avancent jusqu'au *gland*, en formant une grosse masse au-dessous de laquelle est l'urètre. Le *canal de l'urètre* a déjà été décrit à l'article de l'*appareil urinaire.*

§ II. *Appareil génital de la femme.*

I. Les *ovaires* sont deux corps ovoïdes de la grosseur des testicules, ayant six à huit lignes de longueur sur trois de largeur et d'épaisseur. Ces corps ovoïdes sont situés dans le *petit bassin*, dans le *ligament large de la matrice*, duplicature du péritoine. Comme les testicules, les ovaires sont formés de l'artère spermatique, de la veine spermatique, de vaisseaux lymphatiques, des nerfs fournis par les plexus rénaux.

Outre les replis du péritoine, ces organes sont enveloppés par une membrane qui leur

est propre. Le parenchyme est mou et spongieux ; il paraît être composé de lobules vasculaires, entre lesquels sont de petites vésicules qu'on a supposé être les germes des œufs. Les ovaires sont fixés à leur partie interne par un ligament, et à la partie externe par une languette du pavillon de la trompe.

II. Les *trompes* sont deux conduits coniques tortueux, qui s'étendent depuis l'ovaire jusqu'à l'utérus. Ils sont situés dans le ligament large ; du côté de l'utérus, les orifices des trompes sont fort étroits, mais du côté de l'ovaire ils se terminent par une surface ovale, qu'on a appelée *pavillon de la trompe.*

III. L'*utérus* ou *matrice* est destiné à recevoir le fœtus, depuis le moment de la conception jusqu'à celui de la naissance. Cet organe a la forme d'un conoïde aplati sur les deux faces opposées. Sa base est en haut, et son sommet en bas. Le *fond* est la partie qui est au-dessus de l'insertion des trompes. Le *corps* est celle qui s'étend du point où s'insèrent les trompes jusqu'au col. Enfin, le *col*, qui est la partie inférieure, répond dans le vagin. Les trompes viennent se terminer aux angles postérieurs de la matrice.

L'angle inférieur qui termine le eol fait dans le vagin une saillie de quatre ou cinq lignes, et s'y termine par une fente en travers, appelée *museau de tanche*. Cet orifice est borné par *deux lèvres* qui sont lisses et arrondies chez les femmes qui n'ont pas eu d'enfans, rugueuses chez eelles qui ont été mères.

La eavité intérieure se partage en *eavité du corps* et en *cavité du col*. La première a une forme triangulaire ; à ses angles supérieurs sont les embouchures des trompes. La seconde eavité est plus large dans son milieu qu'à ses extrémités.

La membrane muqueuse qui tapisse l'intérieur de cet organe est la continuation de celle du vagin. MM. Ribes et Chaussier nient l'existence de cette membrane.

La substance principale est un tissu dense, eompact, parsemé de beaucoup de petits vaisseaux. On croit que ce tissu est de matière musculeuse ; les veines sont plus flexueuses que les artères, et en se dilatant elles forment ce qu'on a appelé les *sinus utérins*.

L'utérus est maintenu de champ, dans le bassin, par le ligament large de la matrice

et par d'autres faisceaux semblables, situés en avant et en arrière de lui. Le *ligament large* de la matrice est une dépendance du péritoine; dans sa duplicature se trouve l'ovaire, la trompe et le fond de l'utérus. Les *ligamens antérieurs* et *postérieurs* sont les quatre replis du péritoine, étendus deux en avant entre l'utérus et la vessie, et deux en arrière entre le rectum et l'utérus. Ils concourent tous à fixer l'organe. Le *ligament rond* ou le *cordon de la matrice* est un cordon blanchâtre, qui s'étend de la partie latérale et supérieure de l'utérus jusqu'à l'anneau ombilical, qu'il traverse pour aller se perdre dans le tissu cellulaire des aines.

IV. L'*appareil de copulation* chez la femme consiste dans un canal appelé *vagin* ou *vulvo-utérin* : son ouverture extérieure porte le nom de *vulve*. Sa longueur est de six à huit pouces, son calibre est d'un pouce, sa direction est oblique de bas en haut et de devant en arrière. On remarque dans son intérieur des rides transversales.

Ce qu'on appelle la *membrane muqueuse* est rouge et vermeille en bas, plus grise en haut, plus épaisse extérieurement que pro-

fondément, et parsemée de cryptes muqueux extrêmement nombreux. En dehors, on trouve une membrane mucoso-celluleuse assez dense; entre ces deux membranes, une couche de tissu érectile. Le *muscle constricteur du vagin* est un anneau charnu, formé de deux plans de fibres qui, partant de la membrane fibreuse du clitoris, contournent le vagin et vont se confondre avec celle du transverse du périné et du sphincter de la vulve.

Près de la vulve est une *membrane* appelée *hymen*. Sa forme est demi-lunaire ou circulaire. L'intégrité ou l'absence de cette membrane sont des signes équivoques de la virginité.

Les *caroncules myrtiformes* ne sont que des débris de cette membrane, lorsqu'elle a été déchirée.

Les *grandes lèvres* sont deux replis formés par la peau et la membrane muqueuse vaginale. On y trouve une couche musculeuse formée par un muscle qui circonscrit l'ouverture de la vulve. On a appelé cette couche musculeuse *muscle sphincter de la vulve*. De plus, on trouve une couche de tissu érec-

tile, et enfin une couche de peau garnie de follicules et de *poils*.

Le *clitoris* est formé par un corps caverneux, et terminé en avant par un *gland* que recouvre un *prépuce* formé aux dépens de la muqueuse vaginale. Cet organe est bifurqué à sa racine, attaché aux os ischions, et mu par des muscles particuliers tout-à-fait semblables à ceux de l'organe excitateur de l'individu mâle.

V. *Des mamelles*. Une autre partie, qui appartient encore aux organes de la génération, est un certain nombre d'amas de cryptes extérieurs lactifères, situés d'une manière symétrique sur chaque côté : ce sont les *mamelles*. Dans la classe d'animaux qui leur doit son nom (1), et de laquelle l'homme fait partie, ces cryptes réunis, dont le nombre varie de quatre à dix, à l'âge de la puberte forment deux éminences hémisphériques, un peu coniques, fermes, légèrement écartées l'une de l'autre, recouvertes d'une peau fine, unie, demi-transparente. Au mi-

(1) Il est aujourd'hui bien reconnu que tous les animaux dits mammifères ou pilifères portent des mamelles. Meeke vient de les trouver dans l'ornithoriuque.

lien s'élève le *mamelon*, éminence conoïde, d'une teinte rosée, susceptible d'une sorte d'érection pendant la vie, et à la surface de laquelle viennent s'ouvrir les vaisseaux *galactophores.*

CHAPITRE XI.

DE L'EMBRYOGÉNIE,

Ou Anatomie du fœtus.

L'*embryogénie* est cette partie de la science anatomique qui étudie l'homme successivement à l'état d'*ovule*, d'*embryon* et de *fœtus.*

L'*ovule* est une petite vessie pleine d'un liquide transparent et albumineux ; à l'extérieur, il a une apparence mamelonnée, et offre en un de ses points une petite tache blanche qu'on appelle *cicatricule.* Cette petite tache est le rudiment de l'individu nouveau. Le reste de l'ovule ne paraît être que de la matière nutritive préparée pour son développement. L'ovule, muri dans l'ovaire, se détache de cet organe à la suite de l'acte de la copulation, au moyen de la trompe, qu'on suppose, pour ainsi dire, le saisir, et qui le

conduit dans l'intérieur de l'utérus. On croit que la substance séro-albumineuse qui, immédiatement après le coït fécondant, est sécrétée dans l'utérus par la formation de la *membrane caduque*, est dans les vivipares l'analogue des blancs dans l'œuf des ovipares. L'ovule, en arrivant dans l'utérus, pousse devant lui cette membrane caduque, dont cet organe était tapissé, et s'en revêt dans la plus grande partie de son étendue.

L'époque où l'on commence à distinguer dans l'ovule le rudiment de l'*embryon*, n'est pas connue. L'embryon est enveloppé par deux autres membranes, l'*amnios* et le *chorion* : la dernière est la plus extérieure. Dans les mammifères, l'*allantoïde*, qui communique avec la vessie, se place entre l'amnios et le chorion ; dans l'homme, elle est très-petite : on la désigne sous le nom de *vésicule ombilicale*.

Le *fœtus*, renfermé sept à dix mois dans le sein de la mère, en sort dans un état de développement assez avancé : il n'a plus besoin que de l'*allaitement*. Il n'a commencé à être bien distinct que vers la troisième semaine. Il est alors oblong, vermiforme, ren-

flé à son milieu, obtus à l'une de ses extrémités, terminé en pointe mousse à l'autre, droit ou faiblement courbé en avant; la tête paraît sous forme de saillie séparée par une entaille. De la cinquième à la sixième semaine, l'embryon est devenu plus consistant et ses parties plus distinctes; sa longueur est de quatre à cinq lignes : la tête a grossi en proportion du reste, et, à cette époque, elle fait à elle seule la moitié du corps. De la septième à la huitième semaine, l'embryon acquiert une longueur de douze à quinze lignes, un poids de deux à quatre gros. Au rudiment des yeux et de la bouche se sont ajoutés ceux des narines, qui cependant sont encore confondus avec la bouche; et deux petites fossettes s'offrent aux emplacemens de l'oreille. Aux neuvième et dixième semaines, l'embryon est long de deux pouces et pèse plus d'une once.

Au quatrième mois, l'être nouveau n'est plus un embryon, mais un *fœtus*, parce qu'alors toutes les parties de son corps sont distinctes. Sa longueur est de six à sept pouces, son poids de six à sept onces. A cinq mois, les membres, qui jusque là avaient été

plus petits que les thoraciques, commencent à avoir plus de longueur. La peau offre de petits poils soyeux blancs. Les mouvemens du fœtus, dont les muscles sont plus énergiques, deviennent sensibles pour la mère.

A six mois, le sternum est tout-à-fait ossifié, et l'union de ses deux moitiés s'est faite du haut en bas. La peau paraît plissée, les ongles sont déjà solides. Au huitième mois, le fœtus croît plus en grosseur qu'en longueur; celle-ci est de seize à dix-huit pouces, son poids de quatre à cinq livres. Toutes ses parties sont plus fermes, mieux formées. Le testicule gauche est descendu dans le scrotum. Au neuvième mois, terme ordinaire de la gestation, le fœtus est long de dix-huit à vingt pouces; il pèse de six à sept livres. Le duvet des paupières et des sourcils a été remplacé par de véritables poils; enfin, le jeune être a tous ses organes suffisamment préparés pour apparaître au monde extérieur.

CHAPITRE XII.

NÉVROLOGIE,

Ou description du système nerveux (1).

Le *système nerveux* de l'homme est double, comme dans tous les animaux pairs; il comprend quatre parties : 1° la première (*cerveau*, *moelle épinière*), que nous nommons *centrale ;* 2° la seconde, que nous appellerons *ganglionaire,* d'après sa composition ; 3° la troisième, qu'on peut nommer *viscérale*, appartient à l'enveloppe rentrée pour former le canal digestif, auquel elle ne paraît se rendre qu'en accompagnant ses vaisseaux; 4° la quatrième, *sympathique*, résultant de la communication médiate des filets de la portion viscérale avec la portion centrale.

§ I. *Partie centrale du système nerveux.*

Toujours formée de deux parties latérales similaires, juxtà-posées et réunies par ce

(1) *Voy.* Planche II, fig. 3

qu'on nomme *commissure;* pourvue de trois membranes, continuation de celles du cerveau; continue dans le canal vertébral depuis la portion sacrée jusqu'aux ganglions situés dans la portion céphalique, il forme la *moelle épinière* proprement dite. Elle se compose, dans ses deux moitiés similaires, de deux *substances*, l'une *blanche* et l'autre *grise ;* cette dernière est évidemment plus vasculaire et plus active. Ordinairement presque entourée par la substance blanche, dans ce que les auteurs nommaient *moelle épinière*, elle s'en dégage et se montre presque entièrement à découvert dans la portion crânienne. Nous rapportons à la substance grise, non-seulement celle qu'on trouve dans les *cordons de la moelle*, mais encore celle du *bulbe du prolongement rachidien*, le *corps dentelé du pédoncule du cervelet*, la *substance grise du pont de Varole*, des *pédoncules*, des *couches optiques*, celle qui bouche antérieurement le quatrième ventricule et les tubercules mamillaires, qui n'en sont qu'un développement. La *substance blanche*, disposée d'une manière un peu différente autour de la substance grise, est en général beaucoup plus

considérable, et forme la plus grande partie des *cordons de la moelle*, les *pédoncules du cervelet*, ceux du *cerveau*, et les *masses olfactives*.

Le mode d'union et de rapprochement de ces deux parties du système central donne lieu à des considérations importantes dont les plus remarquables se tirent des commissures. La principale, que M. de Blainville nomme *de continuité*, est celle qui réunit les deux substances grises fondamentales, qui peuvent ainsi être considérées comme n'en formant qu'une. On la voit très-bien dans toute l'étendue de la moelle épinière, au pont de Varole, à la réunion des couches optiques. La substance grise qui ferme le quatrième ventricule lui appartient. Les autres commissures de la partie centrale sont toujours superficielles et appartiennent à la substance blanche. Vers les vertèbres céphaliques, les moitiés de la partie centrale commencent par se séparer, d'abord seulement à la face dorsale, pour former la *plume à écrire* et le *quatrième ventricule*, puis aussi à sa partie inférieure pour former les *pédoncules du cerveau* dont la plus grande

partie vient des hémisphères, tandis que le reste va former le *lobe olfactif*. La substance blanche étant presque toute passée en-dessous, il s'en est suivi que la substance grise a été presque entièrement portée en-dessus, ce qui a produit la disposition particulière des *couches optiques*, des *tubercules géniculés*, de la substance grise qui bouche le *troisième ventricule*, et *des éminences mamillaires* qui n'en sont qu'un développement. En retrouvant dans la partie *centrale céphalique* la même disposition de la substanee grise que dans le *canal vertébral*, on y trouve aussi les faisceaux blancs longitudinaux qui ne sont pour nous que des commissures longitudinales ; suivant M. de Blainville, la substance grise sécrète le *fluide nerveux*, et sert d'origine aux nerfs ; la substance blanche eonstitue les *nerfs*.

Après cet aperçu sur les deux substances dont est formée la partie centrale du système nerveux, ainsi qu'une grande portion de ce système où elles se montrent ensemble, nous jetterons un coup d'œil sur les paires de nerfs auxquelles cette partie eentrale donne naissance. M. de Blainville re-

garde l'origine des *nerfs spinaux* comme une suite de ganglions qu'il désigne du nom de *ganglions des mouvemens volontaires,* égaux en nombre à celui des paires de nerfs spinaux, et proportionnés au volume de ces nerfs : c'est par l'intermédiaire de la partie centrale que le *ganglion central* ou le *cerveau* se les subordonne. Les nerfs spinaux sont au nombre de trente ou trente et une paires, suivant qu'on y comprend ou non le *nerf spinal* ou *accessoire de Willis:* ils se partagent, d'après les vertèbres entre lesquelles ils sortent, en *trachiliens* ou *cervicaux,* au nombre de sept ou huit; en *dorsaux,* au nombre de douze; en *lombaires,* au nombre de cinq; et en *sacrés,* au nombre de six. La première paire cervicale sort entre l'atlas et l'axis, la dernière entre la septième cervicale et la première dorsale, les autres dans l'intervalle; la première paire dorsale sort entre les deux premières dorsales, et la dernière entre la douzième dorsale et la première lombaire; la première paire lombaire sort entre les deux premières lombaires, la dernière entre la cinquième lombaire et le sacrum; enfin, la première

paire sacrée sort par le premier trou sacré, et la dernière par l'échancrure supérieure du coccyx.

La *première paire cervicale* se partage en deux branches à sa sortie du *trou de conjugaison* : l'*antérieure* se contourne sur l'apophyse transverse de la première vertèbre cervicale, et donne des filets au grand sympathique et à la huitième et la neuvième paires de nerfs du système ganglionaire ; la *postérieure* se perd dans les tégumens et les muscles voisins ; la *deuxième* et la *troisième paire cervicales* éprouvent les mêmes divisions, et conservent les mêmes rapports de distribution et d'anastomose ; la *quatrième paire*, outre cette conformité d'origine et de distribution, donne naissance à un nerf qui se rend au diaphragme sous le nom de *diaphragmatique* : les premières paires cervicales que nous venons de citer, la première de toutes exceptée, se réunissent pour former le *plexus cervical* dont les rameaux nombreux semblent plus spécialement destinés aux parties latérales du cou. Les *cinquième, sixième, septième* et *huitième paires cervicales* et la *première dorsale*, ont pour caractère com-

mun des branches postérieures qui se distribuent dans les muscles de la partie postérieure et supérieure du dos, et des branches antérieures qui se réunissent pour former le *plexus brachial*, d'où naissent les nerfs des membres supérieurs : les *thoraciques* et les *sus-scapulaires*.

Les *onze paires dorsales* offrent toutes une origine et une division primitive semblables : leurs *branches postérieures* se perdent dans les muscles de la partie postérieure du tronc, leur *branche antérieure*, après avoir donné les rameaux de communication au trisplanchnique, fournit une grosse branche (*intercostale*), qui suit le bord inférieur des côtes entre lesquelles elle est placée.

Les *cinq paires lombaires*, unies au niveau de la dernière dorsale et de la première dorsale, par deux faisceaux très-larges, se dirigent fort obliquement en bas pour sortir du canal vertébral, à une grande distance de leur origine : les quatre dernières font partie de la *queue de cheval*. Divisées comme les paires dorsales, leur *branche postérieure* se distribue aux muscles de la partie postérieure et inférieure du tronc ; leurs *bran-*

ches antérieures, celles de la dernière paire exceptée, forment par leur réunion le *plexus crural* ou *lombaire*, situé derrière le psoas, et d'où partent le *nerf obturateur* qui se perd dans les muscles adducteurs de la cuisse, et le *crural* divisé en deux ordres de rameaux, *superficiels* et *profonds*, qui se distribue aux tégumens et aux muscles de tout le membre inférieur, et se perd, sous le nom de *saphène*, sur la face dorsale du pied.

Les *paires sacrées*, au nombre de six, diminuent successivement de grosseur depuis la première paire jusqu'à la dernière. Nés par deux ordres de filets, ils descendent perpendiculairement dans le canal vertébral, et forment avec les dernières paires lombaires la *queue de cheval*. Leurs branches postérieures, très-petites, se perdent dans les parties molles de la partie postérieure du bassin ; les antérieures envoient un filet de communication au trisplanchnique ; celles des quatre premières, conjointement avec les branches antérieures des deux dernières paires lombaires, forment le *plexus sciatique*, le plus considérable du corps humain : celui-ci fournit, 1° le *nerf honteux* et le *petit*

sciatique, dont le premier, divisé en deux branches, se perd dans les organes de la génération; et le second, qui suit d'abord le grand nerf sciatique, se rend au muscle fessier et se partage également en deux branches pour se porter, d'une part, au périnée; de l'autre, à la partie postérieure de la cuisse et de la jambe, pour se terminer dans les tégumens de ces régions; 2° le *grand nerf sciatique*, qui, se dirigeant parallèlement à la partie postérieure de la cuisse, donne d'abord des rameaux qui se perdent dans les muscles de la même région, et se partagent un peu au-dessus du jarret en deux grosses branches, sous les noms de *poplité sciatique* et *poplité sciatique interne*. Le premier, parallèle à la direction de la jambe, fournit, 1° des rameaux peu considérables perdus dans les parties voisines; 2° vers l'extrémité supérieure du péroné, un *nerf musculo-cutané*, qui fournit un tégument et se perd sur le dos du pied, et un *nerf tibial antérieur*, qui suit l'artère tibiale et se partage sur le dos du pied en deux rameaux, l'un interne et l'autre externe; le second *poplité sciatique interne*, étendu du creux du jarret

la voûte du calcanéum, descend le long de la partie postérieure de la jambe, sous le nom de *tibial postérieur;* et, parvenu au calcanéum, se partage en deux branches, une *plantaire interne*, qui se partage aux doigts, et une *plantaire externe,* qui se partage également aux doigts et à la plante du pied. Parmi les autres rameaux qu'il donne, le *saphène externe* se perd sur le dos du pied. Les branches antérieures de la troisième et de la quatrième paires sacrées donnent quelques filets pour la formation du *plexus hypogastrique,* dont les ramifications se distribuent à l'extrémité inférieure du rectum, à la vessie, à la matrice et au vagin.

On vient de voir que les ganglions de la partie centrale sont au nombre de trente-une paires, dont les nerfs forment cinq plexus, savoir : *plexus cervical, brachial, lombaire* ou *crural, sciatique* ou *sacré* et *hypogastrique.*

§ II. *Du système nerveux ganglionaire.*

(Extrémité antérieure et supérieure de la partie centrale.)

L'extrémité supérieure de la portion centrale qui se prolonge dans les vertèbres cé-

phaliques, ou l'*encéphale*, n'est qu'un groupe de sept ganglions réunis et comme entassés dans leur cavité. L'observation montrant que le système nerveux suit un rapport inverse de développement avec l'appareil des sens, c'est-à-dire qu'il prédomine de plus en plus sur ce dernier, à mesure que la propriété des corps par laquelle il doit nous les faire apercevoir devient de moins en moins corporelle, on divise naturellement les ganglions qui nous occupent en deux ordres distincts, suivant qu'ils sont *sans appareil extérieur*, comme les *hémisphères* proprement dits et le *cervelet*, ou qu'ils offrent des *prolongemens antérieurs*, comme ceux d'où partent les *nerfs optiques*, *trifaciaux*, *auditifs*, etc.

Les sept ganglions qui composent l'encéphale (fig. *b*) sont, 1° les *hémisphères cérébraux*; 2° le *cervelet*; 3° le *ganglion olfactif*; 4° le *ganglion optique*, auquel se rapportent les nerfs moteurs de l'œil; 5° le *ganglion de la cinquième paire* ou *trifacial*; 6° le *ganglion acoustique*, auquel se rattache le nerf *facial*; 7° le *ganglion des parties supérieures des appareils digestifs* et *respiratoires*, d'où provien-

nent les *nerfs vague* et *glosso-pharyngien :* ces nerfs président à l'intelligence, aux sens et aux mouvemens partiels de la tête.

Les *hémisphères cérébraux* et le *cervelet*, (fig. *a*), très-volumineux chez l'homme, recouvrent tous les autres; privés d'appareil externe, ils sont, d'après la loi physiologique que nous avons posée, chargés de remplir des fonctions très-élevées. Les cinq autres ganglions envoient leurs filets à des organes spéciaux : le premier en procédant d'avant en arrière, l'*olfactif* (fig. *c*) très-fin, envoie à l'organe de l'odorat le nerf de cette fonction, qui, suivant de nouvelles observations, proviendrait du ganglion *optique;* celui-ci ou le second est dans le même cas : il ne paraît pas qu'il donne naissance aux *nerfs optiques* (fig. *e*), malgré l'opinion générale ; car, en suivant les anciennes opinions, c'est lui qui fournit encore le *pathétique* et le *moteur oculaire externe* (fig. *g*). Le troisième ganglion fournit deux faisceaux, qui, parvenus dans la fosse temporale, produisent un ganglion d'où naît le *trifacial* (fig. *f*), lequel se partage en trois branches : une *ophtalmique*, qui se rend à l'œil, une *maxillaire supérieure*, et une

maxillaire inférieure, qui vont animer l'une et l'autre mâchoire, en sortant par les trous rond et ovale. Le quatrième ganglion est l'*acoustique*, qui fournit le *nerf de l'ouïe* et le *nerf facial* (fig. *h*). Le cinquième, ou *moelle alongée*, donne naissance aux *nerfs vague*, *glosso-pharyngien* et *grand hypoglosse*, par trois ordres de filets, antérieurs, postérieurs et moyens.

La masse réunie des sept ganglions forme, comme nous l'avons dit, une grosse masse nerveuse, appelée *encéphale*, et de forme ovale. Elle est symétrique et composée de trois parties, le *cerveau*, le *cervelet* et la *moelle alongée*.

Le *cerveau* est la portion la plus considérable de l'encéphale; elle remplit tout le crâne jusqu'à un replis tout particulier de la *dure-mère*, appelée *tente du cervelet*. Sa forme, qui est ovale, présente des éminences ondulées, qu'on appelle *circonvolutions*, et qui sont séparées par des enfoncemens appelés *anfractuosités*. En haut, un sillon où est placé un autre repli de la dure-mère, appelé *faux du cerveau*, sépare l'organe en deux hémisphères ou lobes, excepté dans le

milieu, où ces deux hémisphères sont réunis par une lame blanche appelée le *corps calleux* ou *mésolobe*. En bas, chaque hémisphère paraît partagé en trois lobules, un antérieur, un temporal remplissant les fosses moyenne et latérale de la base du crâne et séparé du précédent par un enfoncement considérable qu'on appelle *scissure de Silvius*, et un postérieur occipital, soutenu par la tente du cervelet. La moelle alongée, qui est la base du cerveau, le partage en deux parties fort distinctes, qui offrent chacune des objets particuliers. Dans la portion qui est en arrière, existe la grande fente cérébrale par laquelle l'*arachnoïde* pénètre dans les cavités intérieures du cerveau. De devant en arrière, on voit la réunion des nerfs optiques, la tige pituitaire, prolongement de couleur rougeâtre, se terminant, par son sommet, à un corps arrondi appelé la *glande pituitaire*. Dans l'intérieur du cerveau, sur la ligne médiane, on trouve, en prolongeant de haut en bas, le *corps calleux*, le *centre de Vieussens*, le *septum lucidum*, le *grand ventricule*, la *voûte à trois piliers* ou *trigone cérébral*, la *glande pinéale*, le *ventricule moyen*. Sur les

eôtés, ehaque hémisphère eérébral présente dans son intérieur une grande eavité appelée *ventricule latéral,* dans laquelle on trouve les *corps striés* et la *couche optiquc.*

Le *cervelet* oceupe les fosses oeeipitales inférieures, toute la partie du erâne qui est au-dessous de la tente du eervelet : son volume égale à peine le tiers de eelui du eerveau. La faee supérieure du eervelet offre, sur la ligne médiane, une saillie alongée appelée *éminence vermiculaire supérieure,* et la faee inférieure une autre éminenee appelée *inférieure.* Une eoupe vertieale de eet organe fait voir en lui ee qu'on appelle l'*arbre de vie.*

La *moelle alongée* ou le *mélocéphale,* est la partie la plus petite de l'eneéphale, eelle qui en est eomme le eentre et qui sert d'union au cerveau et au eervelet ; elle ne forme guère que la sixième partie de sa masse et a plus de densité. Sa forme est quadrilatère, elle s'appuie sur la *gouttière basilaire* par sa faee inférieure qui a reçu le nom de *pont de Varole.* Sur sa faee supérieure, on trouve, 1° quatre *tubercules quadri-jumeaux,* blancs à l'extérieur, gris à l'intérieur; 2° derrière

ees tubercules, une *médullaire* qui forme la voûte du quatrième ventricule; enfin à l'origine de la moelle, les *pyramides postérieures* et les *pyramides antérieures*, dont le doeteur Gall a rendu ineontestable l'entre-eroisement.

Les *meninges* ou les membranes qui enveloppent une partie du système nerveux, sont la *dure-mère*, l'*arachnoïde* et la *pie-mère*.

La *dure-mère* est la plus extérieure, comme la plus épaisse des trois; elle est appliquée d'une part à la face externe des os du crâne, avee lesquels elle contracte des adhérences très-intimes à la base; d'une autre part, elle eorrespond à l'arachnoïde; mais, loin d'y adhérer, elle en est au contraire séparée par une sérosité abondande qui rend sa surface lisse et polie.

La seconde membrane, qu'on appelle *arachnoïde*, est mince et transparente; elle est située entre la dure-mère et la pie-mère; elle enveloppe toute la masse eérébrale, sans pénétrer dans son intérieur.

La dernière membrane ou *pie-mère*, très-minee, est immédiatement appliquée sur le cerveau.

§ III. *Du système nerveux viscéral.*

Cette troisième portion du système nerveux se distingue par son irrégularité; elle occupe les deux cavités thoracique et abdominale, dans lesquelles elle est continue par le moyen des nerfs *grands* et *petits splanchniques*, qui sont des dépendances du *grand sympathique.* Les ganglions de cet ordre sont distingués, par leur siége, en deux groupes bien distincts : 1° ceux qui occupent la cavité du thorax, tels sont les *plexus cardiaque* et *pulmonaire ;* 2° et ceux qui sont placés dans l'abdomen, appelés pour cette raison *abdominaux*, et distingués par leur forme ou leur situation spéciale, comme le *semi-lunaire*, les *ganglions rénaux*, etc. Le *plexus cardiaque* est uniquement destiné au cœur et aux artères de ce viscère ; il ne remonte pas jusqu'à l'aorte. Le *plexus semi-lunaire* et les autres *abdominaux* enveloppent de leurs filets les vaisseaux artériels, et pénètrent avec eux dans le tissu même des organes qu'ils doivent vivifier. Le grand nerf sympathique lie tous ces plexus, à la formation desquels il contribue.

§ IV. *Du système nerveux sympathique.*

Comme les précédens, les nerfs de ce système n'offrent point une symétrie aussi exacte que ceux du système central et ganglionnaire. Les anatomistes envisagent l'ensemble de ce système comme formé d'un seul nerf destiné à réunir les *ganglions des fonctions organiques* avec ceux des *mouvemens volontaires* ou du *système central*, et même avec les *ganglions encéphaliques* : on le nomme *tri-splanchnique* ou mieux *grand sympathique*, dernier nom qui s'accorde parfaitement avec ses fonctions ; il s'étend de l'orifice externe du canal carotidien au sommet du sacrum, en suivant à peu près la direction de la colonne vertébrale, de chaque côté de laquelle il se prolonge, et dont il se rapproche plus ou moins dans les diverses régions du tronc.

On le divise en trois portions, une *cervicale*, une *thoracique* et une *abdominale*.

1° *Portion cervicale.* Elle commence par le *ganglion cervical supérieur*, qui donne ou reçoit des filets qui se rendent à la sixième ou à la cinquième paires cérébrales. Arrivé au

niveau de la cinquième cervicale, le tronc commun se tuméfie pour former le *ganglion cervical moyen*, moins volumineux que le précédent et qui manque parfois ; et, près de son entrée dans la poitrine, il donne un *ganglion cervical inférieur.* Les nombreux rameaux qu'il fournit de toute sa circonférence s'anastomosent avec de pareils rameaux venant de la huitième, de la neuvième et du glosso-pharyngien, contribuent à produire les plexus cardiaque, pulmonaire et cervicaux, et se réunissent aux branches antérieures des paires cervicales.

2° *Portion thoracique.* Elle naît au-dessous du ganglion cervical inférieur, et finit à sa sortie du diaphragme. Dans cet intervalle, chaque paire dorsale envoie au grand sympathique un rameau qui le renforce et représente à leur réunion un petit ganglion; vis-à-vis de la racine des poumons, il forme le *plexus pulmonaire;* au-dessous et en regard de la cinquième vertèbre dorsale, il produit le nerf *grand splanchnique*, qui se perd dans le *ganglion semi-lunaire*, et, plus bas, le *petit splanchnique*, qui se rend au *plexus rénal.*

3° *Portion abdominale.* Lorsqu'il a donné

naissance aux deux nerfs *grand splanchnique* et *petit splanchnique*, le grand sympathique change de direction, et, remontant sur la colonne vertébrale, s'avance vers son congénère, de l'autre côté, pour pencher avec lui dans la cavité pelvienne et finir au sommet du sacrum. Dans son passage, il a reçu, de chacune des branches antérieures des nerfs lombaires et sacrés, un petit rameau destiné à la production d'un ganglion supérieur en volume à ceux de la poitrine. On remarque dans l'abdomen, au-dessous du diaphagme, le ganglion le plus volumineux, le *plexus cardiaque* ou *solaire*, de forme semi-lunaire, et d'où partent plusieurs rameaux très-fins pour embrasser les artères du bas-ventre et leurs divisions, avec lesquelles ils pénètrent dans les viscères, où ils donnent naissance à de nouveaux plexus, qui se comportent de même à l'égard de leurs vaisseaux et des organes dont ils se composent.

TABLEAU

DES PRINCIPALES DIVISIONS DU SYSTÈME NERVEUX.

1° PARTIE CENTRALE, OU MOELLE ÉPINIÈRE.	*Paires cervicales.*	1	. . . .	Nerf accessoire de Willis ou spinal.
		2, 3	PLEXUS CERVICAL. Par leurs branches antérieures.	Ses rameaux se distribuent aux parties latérales du cou.
		4	. . . .	Nerf diaphragmatique.
		5, 6, 7	branches postérieures au tergum.	Nerf sus-scapulaire.
			PLEXUS BRACHIAL.	Nerfs thoraciques.
			. . . . Par leurs branches antérieures.	Cubito-cutané — Radio-cutané. Médian-digital. — Cubito-digital. Radio-digital. — Axillaires.
	dorsales.	1, 2, 3, 4, 5, 6	Branches postérieures se perdant dans les muscles de la partie postérieure du tronc.	
		7, 8, 9, 10, 11	Branches antérieures fournissant les intercostales.	

lo[mb]… 3	Par leurs branches antérieures, ou lombaire.			Rameaux profonds.
4	Par leurs branches antérieures.	Petit sciatique. . . .		Sciatique, poplité externe.
5 exceptée.	PLEXUS SCIATIQUE, ou sacré.	Grand sciatique, ou Grand fémoro poplité.		Sciatique, poplité interne.
sacrées. 1	Branches postérieures au tergum.			
2				
3				
4				
5				
6				

2° PARTIE GANGLIONAIRE, ou ENCÉPHALE.	Ganglions sans appareil extérieur.		Lobes olfactifs. Hémisphères cérébraux. Tubercules quadri-jumeaux. Cervelet.
	Ganglions avec appareil extérieur.	Olfactif, nerf olfactif.	Pathétique. Nerf moteur oculaire. —— externe.
		Optique.	Ophthalmique.
		Trifacial.	Maxillaire supérieur, Maxillaire inférieur.
		Acoustique, nerf auditif, nerf facial.	
		Cinquième.	Vague. Glosso-pharyngien. Grand hypoglosse.
3° PARTIE VISCÉRALE.	Section thorachique, Plexus cardiaque, du poumon.		
	Portion abdominale.—Ganglions semi-lunaire, Ganglions rénaux		
4° PARTIE SYMPATHIQUE, ou NERF TRISPLANCHNIQUE.	1° Portion cervicale.—Ganglions cervical supérieur, inférieur et moyen.		
	2° Portion thorachique.—Ganglions dorsaux.		Nerfs grand splanchnique. — petit splanchnique.
	3° Portion abdominale.—Ganglions lombaires et sacrés.		



APPENDICES.

N° I.

MANIÈRE D'ÉTUDIER L'ANATOMIE, ET ART DE DISSÉQUER.

Lorsque l'anatomie ne se composait que de quelques faits, lorsqu'elle était pour ainsi dire à sa naissance, on pouvait se contenter de l'étudier dans les livres ; mais aujourd'hui que cette science se compose d'une foule de détails et qu'elle est riche d'un si grand nombre d'observations, on est obligé de l'étudier sur le cadavre. La mémoire la plus heureuse ne perdrait que trop promptement le souvenir des descriptions anatomiques, quoique lues avec beaucoup d'attention, si on n'avait sous les yeux l'organisation elle-même. D'ailleurs un écrit n'offre souvent que des résultats et presque jamais la série des circonstances qui constituent un événement tel qu'il est ; il n'est point étonnant

alors qu'il reste si souvent de l'incertitude au lecteur sur les détails qu'il ne connaît pas assez. L'homme qui, dans l'étude des sciences physiques, n'est formé que par les livres, n'a que l'apparence du savoir. Il n'en est pas de même de celui qui puise ses connaissances dans l'observation : ce qu'il sait est à lui ; il le possède et il en dispose ; jamais il n'éprouve d'embarras dans ce qu'il dit ; son opinion n'est pas flottante, ni ses réponses incertaines.

§ Ier. *Des planches.*

L'anatomiste a recours à la gravure des objets ; les figures bien exécutées lui permettent de conserver le souvenir des choses qu'il n'a aucun moyen de mettre à l'abri de la putréfaction. Les anciens en connurent l'utilité, puisque Aristote avait joint à ses ouvrages quelques planches qui sont malheureusement perdues. Mais ce ne fut qu'au commencement du seizième siècle qu'il parut des figures parfaitement dessinées. Celles de *Mondini* méritent d'être citées. Ce fut en Italie, où les arts du dessin et de la pein-

ure prirent un si brillant essor, que *Léonard de Vinci* exécuta ces tableaux qui imitent si bien la nature. On croirait que son génie dirigea lui-même son scalpel et son pinceau. *Pierre de Pérouse* dessina un écorché qui lui a mérité les plus grands éloges. Vers le milieu du même siècle, *Vésale* orna ses ouvrages de planches exécutées par les plus célèbres artistes de son époque. *Eustachi*, son contemporain, dessina lui-même quelques parties de l'anatomie. *Fialetti*, de Bologne, travailla aux planches de *Casserio*, qui sont remarquables par une étonnante fidélité. Celles de *Beretini*, qui représentent d'une manière admirable quelques détails de la myologie, lui font beaucoup d'honneur : elles parurent en 1609. Ce fut en 1691 que parut l'ouvrage du célèbre *Ehrhard*, composé de cinquante-neuf planches ; c'est un vrai chef-d'œuvre de l'art. Mais la meilleure iconographie anatomique est celle d'*Albinus*, dessinée et gravée par *Wendelaar*. Cet ouvrage, rare et dispendieux, a beaucoup contribué à la réputation d'Albinus. Depuis cette époque, des figures bien exécutées, sur des dissections soignées, se sont multipliées : nous

citerons celles de *Mayer*, de *Vicq-d'Azyr*, de *Caldani*, de *Mascagny*, de *Charles Bell*, de *Scarpa*, de *Sœmmering*, de *Loder*, et dernièrement de MM. J. Cloquet et Autommarchi.

Les planches qui accompagnent notre résumé ont été dessinées sur le cadavre, en sorte que, malgré leur échelle très réduite, nous nous flattons qu'elles sont la représentation fidèle de la nature.

§ II. *Préparations en cire.*

La cire, diversement colorée, a servi à former de beaux modèles d'anatomie descriptive. Le plus célèbre en Europe est celui du grand-duc de Toscane, à Florence. On peut citer encore ceux de l'école de médecine de Paris et de Montpellier. M. Dupont, naturaliste, s'est fort distingué dans ce genre par la fidélité de l'imitation.

§ III. *De la Dissection.*

Quand on se livre aux *dissections*, il faut avoir soin de se munir d'un Manuel d'ana-

tomie où les objets soient décrits avec ordre et clarté, dans un langage simple et pur. Les ouvrages d'anatomie descriptive sont très-nombreux : nous faisons connaître les meilleurs dans la BIBLIOGRAPHIE. La dissection exige des appareils et des instrumens particuliers : elle demande des couteaux connus sous le nom de *scalpels*, des *ciseaux*, des *érignes*, des *marteaux*, des *seringues*, des *tubes* en verre et en métal.

Nous nous occuperons dans cet appendice, 1° des différens procédés pour exécuter certaines coupes sur les os; 2° des soins qu'on doit prendre pour la dissection des ligamens; 3° de la dissection des muscles (nous indiquerons seulement les préparations les plus difficiles); 4° de la dissection des nerfs et du procédé de M. Bogros pour les injecter; 5° de la préparation des organes des sens; 6° de la dissection de quelques viscères, et de celles de l'estomac et du péritoine; 7° de la dissection des trois ordres de vaisseaux, et de leur injection.

I. *Ostéotomie.* C'est l'art d'exécuter certaines coupes sur les os, pour mieux apercevoir leur organisation : par ce moyen on

met la substance spongieuse à découvert. Ce sont ces coupes heureuses sur la boîte crânienne, qui ont fait découvrir, il n'y a pas long-temps, des vaisseaux veineux dans le *diploé*. Lorsque l'anatomiste veut dévoiler la structure interne des os, il considère isolément les divers tissus, les diverses substances qui entrent dans leur composition; il a recours à des agens chimiques.

La préparation de l'*oreille interne* ou du *labyrinthe* offre les plus grandes difficultés. Il faut avoir soin de prendre un jeune sujet : on doit enlever la crête qui termine en arrière le bord supérieur du rocher, afin de découvrir la partie supérieure de la caisse et les cellules mastoïdiennes; il faut enlever la face supérieure du rocher par une section oblique, rendue d'autant plus superficielle qu'on se rapproche davantage de la partie postérieure enfin, enlever la face postérieure du rocher.

Pour séparer les *os de la tête* les uns des autres, on emploie souvent la macération. A cet effet, on remplit de pois la cavité du crâne par le trou occipital, qu'on bouche ensuite avec un morceau de liége; puis on

it bouillir la tête dans l'eau. Les sutures ontales et sagittales sont ordinairement s premières qui se disjoignent, et lorsqu'on s juge suffisamment écartées, on retire la te de l'eau et on procède à la séparation es os, tandis qu'ils sont encore chauds. 'ous les os se séparent alors entre eux, et u sphénoïde sur lequel ils étaient presque ous encloués.

II. *Dissection des ligamens.* Elle exige qu'on issèque avec soin les parties environnantes, ue l'on conserve le périoste, et qu'on laisse aillir les tendons et les aponévroses d'un emi-pouce, afin qu'on puisse se rappeler eurs rapports avec l'articulation. La dis-ection terminée, on frotte rudement les arties avec un linge sec, pour enlever toutes es parties celluleuses.

Les procédés *syndesmotomiques* varient uivant les articulations sur lesquelles on père. Il faut beaucoup de patience pour éparer celles de la tête avec le cou, et celles le l'articulation atloïdo-axoïdienne. L'étude les diverses *articulations* placées le long de a *colonne vertébrale* exige qu'on commence par isoler complètement la capsule, à l'ex-

trémité inférieure de laquelle on ménage le sacrum et le coccyx. Cette première préparation étant terminée, on donne un trait de scie à la base des apophyses transverses et de la saillie formée par le côté du sternum, et après avoir enlevé avec soin les fibres des muscles transversaires épineux, on découvre les ligamens inter-épineux et sus-épineux. Pour voir le *ligament vertébral commun postérieur* et les *ligamens jaunes*, il faut enlever les lames des vertèbres dans l'endroit de leur jonction avec le corps. On termine ensuite la préparation en séparant deux vertèbres pour étudier la disposition du fibro-cartilage qui les unit.

Les autres articulations demandent quelques soins particuliers. Les bornes de cet ouvrage ne nous permettent pas d'entrer dans ces détails.

III. *Dissection des muscles.* De toutes les parties du corps, les muscles locomoteurs sont celles qui se prêtent le mieux à la dissection. La préparation des muscles qui adhèrent fortement à la peau présente cependant de grandes difficultés, et ne peut être bien faite que par un anatomiste exercé.

Lorsque les muscles sont larges, il faut couper la peau dans toute l'étendue d'un de ses bords, enfoncer le scalpel jusqu'à ses fibres charnues, et porter ensuite l'instrument en ondulant, dans le sens et suivant toute la longueur de ces dernières, afin de détacher le tissu cellulaire en même temps que la peau, et de ne pas laisser à la surface du muscle des lambeaux qu'on ne pourrait plus enlever ensuite qu'en perdant beaucoup de temps et en hachant les fibres charnues.

Les *muscles du crâne* sont difficiles à préparer à cause de la rareté de leurs fibres. Pour mettre à découvert les *muscles extrinsèques de l'oreille*, on tire le pavillon dans le sens contraire à la dissection de celui qu'on prépare. Après avoir enlevé la peau des tempes, les auriculaires, l'occipito-frontal et le masseter, on voit l'aponévrose externe du temporal; puis on coupe l'arcade zygomatique à ses extrémités, on détache l'aponévrose de devant en arrière, et l'attache inférieure du muscle est alors visible. Après avoir étudié ce derme, on renverse l'apophyse zygomatique en bas, et l'apophyse coronoïde en dehors; on scie l'os maxillaire

inférieur au-devant de l'attache du muscle nasal, et le condyle le plus près possible de l'articulation : alors on aperçoit facilement le ptérygoïdien externe et la face externe du ptérygoïdien interne. Pour rendre plus apparentes les fibres des *muscles* de la partie antérieure *du cou*, on place un billot sous la nuque du cadavre, afin que la tête soit pendante en arrière. Pour disséquer le *muscle du pharynx,* il faut couper la trachée-artère et l'œsophage en travers, à la hauteur du bord supérieur du sternum ; faire ensuite de chaque côté une autre coupe longitudinale, étendue depuis ce point jusqu'au-devant du conduit auditif externe ; détacher la masse formée par le pharynx et la trachée artère, de la partie antérieure de la colonne vertébrale jusqu'auprès de l'apophyse vasculaire, et porter la scie en travers sur la base du crâne, de manière qu'elle passe, d'un côté derrière l'apophyse styloïde, de l'autre, au-devant du conduit auditif. La même coupe sert à mettre en évidence les muscles de la partie antérieure de la colonne cervicale, les muscles du voile du palais et du larynx.

Lorsqu'on veut préparer le *diaphragme*, on incise l'abdomen en croix pour l'ouvrir, et on retire les viscères en ne conservant que le rectum et la vessie. Les *muscles de la partie postérieure du tronc* ne peuvent être bien préparés qu'autant que le cadavre, couché sur le ventre, les bras étendus, est supporté par un billot de bois placé sous la poitrine, qui fait que la tête se trouve pendante.

Nous terminerons ce que nous nous proposions de dire sur la *myotomie*, par quelques réflexions concernant la manière de préparer les *aponévroses communes* dont on a jusqu'à présent trop négligé l'étude. Pour découvrir ces membranes, il suffit d'enlever les ligamens; mais il faut avoir soin de les mettre à découvert dans toute leur étendue pour en prendre une idée exacte, de bien marquer les endroits où elles s'attachent aux os, et d'examiner avec attention les prolongemens qu'elles envoient dans les interstices des couches musculaires.

IV. *Dissection des nerfs.* Pour suivre le trajet de tous les *nerfs qui se portent dans l'orbite,* il est nécessaire de pratiquer la même coupe que pour disséquer les muscles

oculaires; mais il est difficile de faire connaître la terminaison de ces nerfs, comme celle des autres branches nerveuses, sans faire usage du procédé ingénieux de M. Bogros : nous allons l'exposer ici en peu de mots. On se sert d'un long tube de verre, coudé à son extrémité inférieure, à laquelle est adapté un autre petit tube susceptible d'être effilé, à la flamme d'une bougie, en une pointe capillaire. Une fois que l'appareil ainsi construit est rempli de mercure, on introduit la pointe capillaire dans un filet; et, à peine est-elle parvenue dans l'intérieur du canal nerveux, que l'injection le parcourt avec une rapidité égale à celle qu'elle met à parcourir un vaisseau lymphatique; cependant, après que le liquide injecté a cheminé dans l'étendue de quelques pouces, dans un ou plusieurs canaux, la force qui le meut n'est plus suffisante pour le faire pénétrer plus avant, et il est alors nécessaire d'exercer sur la paroi de légères frictions pour faire avancer l'*injection*. C'est à l'aide de ces précautions qu'on parvient à injecter des ramifications nerveuses d'une extrême ténuité.

La dissection du *maxillaire inférieur* est fort difficile : on enlève d'abord toute la portion des os du crâne qui couvre le trajet de ce nerf, depuis le trou ovale jusqu'à la fosse zygomatique, après avoir détaché l'insertion supérieure du muscle temporal, et renversé en dedans l'arcade zygomatique avec le masseter; ensuite on scie le col du condyle de la mâchoire, et on le tire en dehors avec la portion correspondante du muscle ptérygoïdien externe; enfin, on râpe l'os de la mâchoire, pour détruire la paroi interne du canal dentaire. Quant au *nerf maxillaire supérieur,* il faut enlever la portion du sphénoïde qui le recouvre depuis son entrée dans le trou maxillaire supérieur jusqu'à la fosse ptérygo-maxillaire; on ouvre ensuite les canaux vidien et carotidien. Tels sont les nerfs dont la dissection offre le plus de difficultés : on suit facilement les autres cordons.

Lorsqu'il est question de découvrir la *moelle épinière,* on débarrasse les gouttières vertébrales et sacrées de toutes les parties molles qu'elles contiennent, puis on coupe de chaque côté les lames des apophyses

transverses, des vertèbres et du sacrum, de même que la partie du crâne, dans une section qui ouvre le tiers postérieur du trou occipital, en prenant garde d'intéresser les trous latéraux qui laissent sortir les nerfs spinaux.

Pour préparer les nerfs ganglionaires, on commence par mettre à découvert le muscle droit antérieur sur lequel se trouve le ganglion cervical supérieur, qu'on doit disséquer avec tout le soin nécessaire, pour ménager les rameaux nombreux qui en émanent et dont on suit la distribution : l'un d'eux conduit au ganglion moyen, puis à l'inférieur.

V. *Dissection des organes des sens.* Elle demande souvent une main exercée pour être faite avec soin et avec fruit. Nous avons déjà indiqué, en parlant des différentes coupes qu'on peut faire sur les os, la manière de préparer l'oreille interne. Pour l'intérieur de la *caisse du tympan*, elle ne devient accessible à la vue qu'après avoir enlevé la paroi inférieure avec le ciseau, et scié la supérieure.

Les *fosses-nasales* ne peuvent être étudiées

qu'après avoir ouvert le crâne, puis avoir scié verticalement sa base en deux portions inégales, dont l'une montre la cloison médiane, et l'autre les anfractuosités latérales.

La dissection du *globe de l'œil* offre quelques difficultés : après l'avoir détaché de ses annexes, on coupe la sclérotique vers sa partie moyenne, et l'on aperçoit la choroïde ; puis on coupe transversalement le globe oculaire avec des ciseaux, et l'on découvre la rétine, ainsi que le corps vitré.

VI. *Dissection des viscères.* Pour étudier la forme et le rapport des viscères, il faut avoir souvent recours à quelques-uns des moyens tels que le *tamponnement*, l'*insufflation*, l'*ébullition*. Pour examiner l'*estomac*, il faut ouvrir le bas-ventre au moyen d'une incision longitudinale, étendue depuis l'apophyse jusqu'à la synphyse pubienne, et coupée à angle droit par une autre qui passe d'un col à l'autre ; on déplace alors le grand épiploon, et on brise la troisième ou quatrième dernière côte. Après avoir examiné

l'organe central de la digestion, on étudie les petits et gros intestins.

Pour mettre le *foie* à découvert, il faut briser les dernières côtes le plus près possible de la colonne vertébrale. Pour connaître la structure du *rein*, on doit le fendre le long de son bord convexe, et pénétrer jusqu'à la scissure en déchirant son tissu : il est facile d'insufler l'*urètre* pour examiner son origine.

Lorsqu'on veut examiner le *péritoine*, on doit inciser verticalement l'abdomen près de la ligne médiane; on n'en doit couper que la peau et les muscles, dont on doit avoir soin d'écarter les dernières fibres avec le manche du scalpel; dès qu'on est parvenu à la membrane, on n'emploie plus que le doigt pour l'isoler. Pour mettre à découvert le *larynx* et la *trachée-artère*, il faut enlever avec soin toutes les parties qui les couvrent au-devant du cou.

VII. *Dissection des vaisseaux.* Elle doit être faite avec beaucoup de soin. On doit commencer par les injecter. L'*injection*, qui demande de grandes précautions, varie suivant l'ordre des vaisseaux qu'on injecte.

Pour la *préparation des lymphatiques,* on fait usage du mercure, que l'on introduit dans un point indéterminé de la surface extérieure du corps, dépouillé de ses tégumens; pour le faire pénétrer dans les vaisseaux lymphatiques, on aide la marche progressive du mercure et son passage dans le plus grand nombre, soit en le poussant à travers leur calibre par une puissance mécanique quelconque, ou bien en suspendant la partie, de manière que le mercure, obéissant aux lois de la pesanteur, s'introduise, par son seul poids, dans les vaisseaux où l'on veut qu'il pénètre. Ce procédé est très-expéditif; et, en supposant la possibilité ou la certitude de son passage dans tous les lymphatiques voisins, on peut alors, par une dissection attentive, suivre ces vaisseaux remplis et gonflés par le métal. Les cadavres d'enfant, ceux de femme, ceux encore d'individus maigres, sont en général les plus convenables. Les *lymphatiques du ventre* sont facilement mis à découvert et deviennent assez apparens par les injections que l'on pousse dans le ventre; on peut en dire autant des *grands viscères,* lorsqu'ils ont été

plongés assez de temps dans l'eau tiède colorée, pour que leurs lymphatiques en soient pénétrées. Il n'en est pas de même des *lymphatiques des membres*, qu'on ne peut bien suivre à l'œil nu que lorsqu'ils ont été injectés par le mercure.

La *préparation des veines* diffère de celle des artères. On prend les deux veines caves à leur dernière ramification, et on fait une injection séparée pour l'une et pour l'autre; les valvules dont sont garnies les veines, et qui ont pour usage de faciliter le cours du sang vers le cœur, en s'opposant à son retour vers les extrémités, expliquent la raison de cette différence. C'est sur le dos de la main qu'il faut injecter les *veines des membres supérieurs* : pour cela, on se sert d'un tube dont le calibre soit proportionné à la petitesse de la veine dans laquelle on l'introduit; de cette manière, il est vrai, les veines jugulaires, celles de la face, sont difficilement gonflées par l'injection; mais à peine en ont-elles besoin. La grosseur des premières, dont l'origine répond au sinus du cerveau, la situation superficielle des secondes, dispensent, jusqu'à un certain

point, de les injecter. Une injection, poussée en quantité suffisante dans l'une des *veines du pied*, remplit parfaitement toutes les divisions de cette veine : il arrive quelquefois de faire passer l'injection dans les veines par les artères.

Lorsqu'on veut mettre le *cœur* à découvert, on fait deux coupes le long des cartilages des côtes et du sternum ; on renverse le lambeau de haut en bas ; on ouvre ensuite le péricarpe ; on aperçoit alors la crosse de l'aorte et les branches qui en émanent.

Pour l'*injection des artères*, les sujets infiltrés ou d'une trop haute stature ne conviennent pas : il est rare que l'injection pénètre également dans toutes les parties. Outre ces premiers inconvéniens, ces cadavres, remplis de liquides, sont embarrassans, difficiles à disséquer, et prennent trop de temps. Il faut donc choisir, lorsque cela est possible, un sujet maigre, jeune, depuis six, huit, douze jusqu'à dix-huit ans. Les parties, en général plus molles, plus flexibles, permettent à la matière de l'injection de parcourir plus librement les artères princi-

pales et leurs nombreuses divisions. Lorsqu'on veut faire une injeetion, on doit placer horizontalement le sujet sur le dos; on enlève légèrement les épaules, au moyen d'un eorps solide placé en dessous, de manière à ee que la tête puisse facilement se renverser en arrière, et par là permettre à l'injeetion de pareourir les artères supérieures : on éearte les membres supérieurs du trone, les inférieurs l'un de l'autre, en portant les pieds en dehors, et on se dispose à injeeter. On ne doit pas injeeter en deux temps : ee proeédé est mauvais, et présente de grands ineonvéniens. Il faut avoir soin d'enlever avee le ciseau et le maillet une portion du sternum, dans sa partie supérieure, dans l'étendue de quatre à einq pouces sur la longueur et d'un pouee et demi sur la largeur; on évite de porter l'instrument trop profondément, dans la erainte d'intéresser l'aorte, qui se trouve préeisément sous la portion du sternum enlevée, et pour ne pas eouper également les artères mammaires internes qui rampent sous les cartilages intereostaux, très-près de leur articulation avec le sternum. Le premier

objet qui se présente est le péricarpe qu'il faut diviser avec précaution, pour soulever ensuite l'aorte et l'artère pulmonaire, que leur différence de tissus et de grosseur fait aisément reconnaître; on passe un scalpel entre ces deux artères; on divise l'aorte, le plus près possible du cœur, dans une étendue de six à huit lignes: c'est dans cette ouverture que doit être placé le tube sur lequel l'artère est liée et dans lequel on ajoute le canon de la seringue remplie d'injection; celle-ci est faite de matières grasses, auxquelles on ajoute quelques parties solidifiantes, telles que la colophane et toutes les espèces de résines. Voici une recette publiée par M. Duméril, qui est peu dispendieuse et facile à se procurer: *suif en branche* 5 parties, *poix de Bourgogne* 2 parties, *huile d'olive* ou *de noix* 2 parties, *térébenthine liquide* ou *matière colorante* dissoute dans l'huile volatile 1 partie. Quelquefois on délaie du noir d'ivoire dans trois ou quatre onces d'huile de térébenthine, que l'on injecte, en premier lieu, pour colorer les parois des artères; on passe ensuite l'injection bouillante à travers le linge qui a

servi à recevoir l'huile de térébenthine et la matière colorante : de cette manière sa couleur, en noir, est toujours assez prononcée pour qu'on puisse suivre les divisions artérielles. Quel que soit le mode d'injection que l'on adopte et les matières qui forment la base des injections, il faut toujours passer la liqueur bouillante à travers un linge assez serré pour retenir les parties grossières, qui, poussées sans cette précaution dans les artères, arrêteraient la matière de l'injection, et causeraient souvent la rupture des vaisseaux dans lesquels elles auraient pénétré. Quand on veut faire des injections très-soignées, il faut varier les ingrédiens.

Nous allons indiquer ici très-succinctement la préparation de quelques artères. Pour préparer les *carotides primitives*, il faut avoir soin d'enlever la partie interne des clavicules, que l'on porte en dehors.

La *maxillaire interne* est, sans contredit, une artère des plus difficiles à préparer : elle exige beaucoup de patience. Les élèves doivent avoir sous les yeux une tête sèche et sa mâchoire, et même, s'il est possible,

des têtes coupées en divers sens. Sans la connaissance des trous et conduits que parcourent les divisions de la maxillaire interne, il est très-difficile de s'en former une idée.

Pour cette préparation, on observe les précautions suivantes : sciez la mâchoire à côté de la symphyse du menton, brisez l'arcade zygomatique en arrière auprès de sa racine, en avant le long d'une ligne qui marche de l'angle supérieur à l'angle inférieur de l'os de la pommette : détachez le masseter de haut en bas, et laissez-le uni à la portion de l'arcade zygomatique à laquelle il s'insère ; portez le tout en arrière, sciez alors la branche de la mâchoire au-dessous du col du condyle et de l'apophyse coronoïde ; détachez le muscle temporal de haut en bas, de dessus la portion des os de la face sur lesquels il repose ; portez également le tout un peu en arrière, et faites enfin un lambeau osseux de toute la surface mise à découvert, dont le sommet se trouve au sphéno-palatin, et vous voyez la maxillaire interne profondément située entre le petit ptérigoïdien et la branche de la mâchoire.

Il devient alors facile d'étudier les artères qui se perdent dans les muscles du même nom, et les *temporales,* qui exigent, d'une part, qu'on enlève le muscle temporal de haut en bas, et de l'autre, que l'on brise la portion de l'os de la pommette pour mettre à nu la temporale profonde intérieure.

Les *artères palatine, vidianne, ptérigo-palatine,* ne peuvent être suivies qu'en brisant la totalité de la mâchoire supérieure; on voit alors chacune de ces artères passer dans un canal particulier dont l'ostéologie doit retracer la direction à la mémoire.

La *carotide interne* exige qu'on fasse l'ouverture de la tête pour la suivre dans le cerveau : il faut enlever la boîte osseuse avec précaution, et laisser pour le moment la dure-mère intacte avec le cerveau; c'est le seul moyen de voir la marche et la distribution de la *méningée.* Cela fait, on coupe cette membrane dans la direction longitudinale supérieure; on en renverse les lambeaux, de manière à découvrir complètement le cerveau, dont on se dispose à enlever la masse entière par la base du crâne : c'est de devant en arrière que l'on doit pro-

céder. A mesure que l'on renverse ainsi, on coupe d'abord les *artères optiques* à quelques lignes du trou du même nom, plus en arrière, le tronc des *deux carotides*, enfin les *vertébrales*, le plus avant possible dans le canal vertébral; alors on enlève le cerveau, que l'on renverse avec précaution sur la table. Après ce travail, il est facile de voir le grand nombre de vaisseaux qui se rendent à la base du cerveau.

N° II.

QUELQUES RÉFLEXIONS SUR L'ANATOMIE PITTORESQUE.

L'ANATOMIE des formes extérieures, si belle, et pourtant si négligée, ne peut s'apprendre qu'en joignant à l'étude du cadavre des leçons sur le modèle vivant. Le spectacle de la nature morte ne dessine que très-faiblement la situation, les formes et l'harmonie des parties dont l'ensemble si admirable constitue le chef-d'œuvre de la création.

Le talent sublime de bien imiter la nature, de rendre ses expressions, de peindre ses mouvemens, est un don précieux qu'elle n'accorde qu'à un petit nombre d'artistes; mais le génie lui-même s'égare lorsque, sans le secours de l'anatomie, il veut tracer l'image de quelques êtres vivans. Les Raphaël, les Michel-Ange, Lebrun, le Poussin, le Sueur, etc., étaient persuadés de l'importance de l'étude des formes extérieures.

Les différences que l'anatomie présente dans les dimensions des parties de l'économie animale sont subordonnées à la diversité du sexe, de l'âge, des conditions et des climats. Dans les deux ou trois premières années, les formes ne sont pas encore assez développées, et elles ne méritent pas alors d'être appelées belles. A cet âge, elles nous intéressent moins par les beautés qu'elles nous montrent que par celles qu'elles nous font espérer: les traits ne sont pas encore décidés. L'artiste qui, pour représenter la figure d'un *enfant* se contenterait de diminuer les dimensions de ses membres, peindrait un petit homme et non pas un enfant.

ans l'homme adulte, par exemple, le mi-
eu de la hauteur du corps est à l'os du
ubis; dans l'enfant, au contraire, il est à
ombilic.

Dans la première jeunesse la tête est
eu grosse relativement aux autres parties;
s joues paraissent enflées; les mains sont
etites; les bras, les cuisses et les jambes
nt beaucoup d'embonpoint. A cet âge, les
bres musculaires sont séparées les unes des
utres par un tissu cellulaire très-lâche et
ort abondant, ce qui fait que les muscles
nt peu de relief et que les membres sont
eu déliés. Il est à remarquer que les an-
ens, qui ont si bien réussi à représenter
homme adulte, n'ont pas eu le même suc-
s en représentant les enfans; ce qui vient
ns doute de ce qu'ils avaient moins sou-
ent occasion de voir des modèles parfaits
l'homme à cet âge, tandis qu'ils avaient
ns cesse sous les yeux, dans les jeux, l'é-
e des beaux hommes de la Grèce. A l'*âge*
six ans, les membres commencent à pren-
re la forme délicate: les contours gracieux,
s belles formes vont se dessiner. Quelques
tistes difficiles prétendent qu'on ne de-

vrait jamais peindre les enfans plus jeunes : c'était l'usage des anciens ; c'est l'âge qu'avait la belle statue de Cupidon, qu'on admirait dans la ville de Thespie et qui égalait presque en beauté la fameuse Vénus de Praxitèle. C'est encore d'après des enfans du même âge qu'est peint ce petit Amour qu'on voit dans un tableau représentant Danaé.

Dans l'*adolescence*, la stature du corps est plus alongée et plus mince, les membres sont plus grêles, les muscles commencent à se dessiner, les contours à devenir plus exacts, et les proportions plus justes. Le corps ayant acquis son accroissement en hauteur, dans l'adolescence prend de la consistance ; il se fait un heureux développement dans toutes ses dimensions. C'est alors que l'homme s'achève : il paraît droit et ferme ; le contour des membres est bien marqué et régulier ; les muscles, fortement prononcés, percent à travers les enveloppes qui les couvrent, et les traits du visage, exactement formés, caractérisent la physionomie ; la structure de son corps prouve évidemment qu'il est destiné à se tenir de-

bout; le mode d'arqûre de la colonne vertébrale, dont l'extrémité supérieure supporte la tête en équilibre, la brièveté du cou, celle des lombes, indiquent la disposition verticale; mais le but de la nature est encore mieux prouvé par la disposition des hanches qui sont très-évasées; par celle des cuisses qui sont arrondies; et enfin par la disposition des jambes garnies des muscles qui agissent sur le talon, et dont la masse forme ce qu'on appelle le *mollet*.

L'*âge viril*, qui comprend à peu près depuis la trentième jusqu'à la quarantième année, amène dans les traits des différences qui ne doivent pas échapper au peintre. A cette époque, l'embonpoint change ordinairement ses proportions; il grossit les traits du visage; il épaissit les membres: en remplissant les intervalles qui étaient entre les muscles, il fait disparaître les formes. Quoique l'embonpoint rende la figure du corps humain moins svelte, moins élégante, cependant, lorsqu'il est modéré, il contribue à la beauté.

L'homme ne passe pas brusquement de l'âge viril à la vieillesse. Un homme de cin-

quante ans est hors de l'âge viril, mais ce n'est pas un vieillard. L'espace renfermé entre la quarante-cinquième année et la soixantième peut être appelé l'*âge du retour;* alors la graisse disparaît insensiblement et laisse des vides sous la peau : celle-ci, n'ayant pas assez d'élasticité pour se resserrer, s'affaisse et se plisse vers les endroits où elle est retenue par quelques attaches particulières ; de là les rides qui paraissent sur le front, etc. La *vieillesse* vient ensuite apposer son triste cachet sur tout l'extérieur de l'homme : un front chauve, des rides plus multipliées, des joues qui, par leur enfoncement, attestent la chute de presque toutes les dents, des yeux à demi-éteints, un visage décoloré, des os devenus saillans; tels sont les changemens qu'elle amène. Enfin tout le corps s'affaisse dans la *décrépitude;* il perd de sa hauteur ; la colonne vertébrale fléchit, parce que les muscles du dos ne sont pas assez forts pour la tenir droite, et que les vertèbres se soudent les unes avec les autres par leurs parties antérieures ; certaines articulations dans les jambes se roidissent et ne plient qu'avec peine ;

une maigreur extrême laisse apercevoir toute la structure du squelette.

Chez la *femme* bien conformée, des différences notables la distinguent de l'homme; toutes les parties, sans excepter les os, sont plus minces, la stature est plus petite, le col est plus alongé, le bas de la poitrine paraît plus étroit, la partie inférieure du tronc, formée par la capacité du bassin, est beaucoup plus large, les cuisses sont plus grosses, les jambes plus fortes, les pieds plus petits, les bras plus potelés, les muscles bien plus apparens, les membres plus arrondis, leurs contours plus agréables, les traits du visage plus fins; enfin la peau est plus blanche et plus délicate.

On aperçoit aussi dans la taille et dans la couleur des peuples des différences déterminées en partie par le climat. Un artiste ne donnera donc pas à un Patagon la taille d'un Lapon : il aura pareillement égard aux nuances plus ou moins sensibles, aux variétés plus ou moins frappantes, que l'on remarque dans les traits du visage chez chacun des peuples de l'univers.

La justesse des proportions des parties ne

suffit pas pour constituer la beauté : elle dépend aussi de leur ensemble. Lorsque les muscles sont mal assortis, ils paraissent peu propres à exécuter avec grâce les mouvemens nécessaires; alors on dit que le corps manque de proportion. La bizarrerie des modes gâte souvent l'ouvrage de la nature. On sait qu'il existe des peuples qui écrasent le nez, d'autres qui portent des corps très-lourds aux oreilles, etc.

Voyons à présent quel tableau le corps présente dans les différens mouvemens des passions; car toutes se réfléchissent à l'extérieur. L'âme est-elle agitée, la face de l'homme devient un miroir fidèle qui nous retrace toutes ces agitations. Dans les impressions légères, dans les passions qu'on appelle tranquilles, telles que l'étonnement, l'admiration, l'estime, la vénération, les muscles de la face n'éprouvent aucune altération; tout annonce la paix dont l'âme jouit. Il y a cependant quelques signes qui distinguent ces passions douces. Dans l'étonnement, par exemple, la tête fait un mouvement en arrière, les yeux sont très-ouverts, la prunelle est fixe et immobile au

milieu de l'orbite, les sourcils sont élevés dans leur milieu, le front est ridé et la bouche est ouverte. Dans l'admiration, toutes ces parties approchent davantage de l'état naturel; la bouche n'est qu'entr'ouverte, et l'on n'y remarque aucune altération; les yeux sont fixes et immobiles, et les sourcils moins élevés. Dans l'estime, le regard est fixe, les sourcils sont un peu baissés du côté du nez et un peu élevés du côté des tempes; la tête et le corps paraissent se porter doucement en avant; le reste est dans l'état naturel. Dans la tristesse, tout annonce l'état désagréable où l'âme se trouve: un air languissant, un teint plombé, le relâchement de tous les muscles, la tête nonchalamment penchée, sont des signes généraux de la douleur.

La crainte, la honte, la frayeur, toutes ces agitations se manifestent par différens changemens qui altèrent plus ou moins la physionomie, suivant le degré d'impression dont l'âme est affectée. Dans la frayeur, par exemple, les muscles sourciliers se contractent, les sourcils s'élèvent vers le milieu, le front se ride, les paupières s'ouvrent autant qu'il est possible, se cachent, pour ainsi

dire, sous les soureils, et laissent voir la plus grande partie du blanc de l'œil au-dessus de la prunelle, qui se baisse et se cache derrière la paupière inférieure.

Les signes qui caraetérisent les passions agréables varient beaueoup : le rire a son expression partieulière; les veines du visage et du cou s'enflent; on voit paraître les dents; le visage se colore, s'anime; la tête se porte en arrière; les bras s'étendent et tombent sur le flanc; tout le corps penche un peu en avant.

Dans les passions violentes, telles que la colère, la fureur, la rage et le désespoir, toutes les parties du eorps doivent concourir à l'expression, et indiquer les mouvemens violens dont l'âme est agitée; que le corps s'avance, que la tête et le bras prennent une attitude menaçante, que les mains se ferment; la prunelle doit être étineelante, égarée; les sourcils tantôt élevés, tantôt abaissés; le front fortement ridé; les narines très-dilatées. A ces traits généraux, diversement modifiés, qui ne reconnaîtrait l'impression des sentimens haineux?

BIOGRAPHIE

DES ANATOMISTES LES PLUS CÉLÈBRES,

TANT ANCIENS QUE MODERNES (1).

ACHILLINI, de Bologne. Voyez la *Biographie* de la *Médecine*.

ALBINUS (Bernard-Jeffroi), fils d'un médecin déjà célèbre (Bernard Albinus). Il naquit à Francfort sur l'Oder, en 1697, et mourut en 1770 à Leyde, après cinquante ans de professorat. C'est un des plus grands anatomistes dont la médecine ait à s'honorer. Instruit par son père et par les célèbres professeurs de l'école de Leyde, Rau, Bidloo, Boërhaave, il vint en outre en France et se lia avec Senac et Winslow. Il fut partisan du mécanisme de Boërhaave.

ARISTOTE. Voyez la *Biographie* de la *Morale*.

BARTOLIN (Gaspard), descendant d'une longue suite de médecins célèbres, fut, comme

(1) Beaucoup de Notices biographiques qui se trouvent dans les traités de MÉDECINE, de CHIRURGIE, de PHYSIOLOGIE et autres de l'ENCYCLOPÉDIE PORTATIVE, auraient dû être répétées ici. Nous y renvoyons.

son père, professeur de médecine à Copenhague et employé à la cour de Danemarck; il mourut en 1690, secrétaire, antiquaire et archiviste du roi de Danemarck.

Un de ses frères, nommé Thomas, jouit aussi d'une grande réputation en médecine.

BÉCLARD (Pierre-Augustin), naquit à Angers le 12 octobre 1785. Sa famille, estimée, mais peu fortunée, s'efforça de lui donner de l'éducation et de le diriger vers les sciences où son goût l'emportait. Il fit ses premières études dans sa ville natale; il remporta plusieurs prix d'histoire naturelle au Jardin des plantes de cette ville. Sa carrière ne fut dès lors qu'une suite de succès. En 1808 il vint à Paris, et il fut nommé, au concours, à la place de chef des travaux anatomiques, où il succédait à M. Dupuytren. En 1818 il fut reçu professeur à la Faculté de médecine de Paris, et obtint dans l'enseignement une illustration presque égale à celle de Bichat. Comme ce dernier, Béclard fut moissonné au milieu de sa plus brillante carrière, le 16 mars 1825. Il n'a laissé que ses *Elémens d'anatomie générale*, publiés en 1823; ouvrage qui n'était qu'une introduction à un traité d'anatomie complet. Il est le fondateur de l'anatomie des régions, qu'il avait déjà enseignée dans ses leçons.

BERENGER DE CARPI (Jacques), médecin

et anatomiste du 16[e] siècle, un de ceux qui ont commencé les grands progrès que l'anatomie fit à cette époque entre les mains de *Vésale*, d'*Eustachi* et de *Fallope*. Il était de Carpi dans le Modénais. Il fut reçu docteur en médecine à Bologne, enseigna aussi à Paris, puis revint professer à Bologne en 1520. Banni, sous prétexte d'avoir disséqué des vénériens espagnols tout vifs, il mourut à Mont-Ferrare en 1550.

BICHAT (François-Xavier), médecin célèbre de la fin du 18[e] siècle, un de ceux qui concoururent le plus à consolider et à étendre les nouveaux principes que consacrait alors la science physiologique. (Voyez la *Biographie* de la *Physiologie* et de la *Médecine*.)

BOERHAAVE. Voyez la *Biographie* de la *Médecine*.

BORDEU. Voyez la *Biographie* de la *Médecine*.

CAMPER. Voyez la *Biog.* de la *Chirurgie*.

DÉMOCRITE naquit à Abdère, ville de Thrace, l'an 470 avant J.-C. Jeune encore, il exécuta le dessein que l'amour des sciences lui avait inspiré, et visita toutes les contrées où il croyait trouver des lumières. Aucune branche des connaissances humaines ne lui fut étrangère. On prétend que Démocrite vécut jusqu'à l'âge de cent neuf ans. On dit encore que s'affaiblissant de plus en plus, à l'approche de la

fête de Cérès, par complaisance pour les siens, qui craignaient, en le perdant, de ne pas assister à la solennité religieuse, ce philosophe recula sa fin de quelques jours en se faisant apporter chaque matin des pains chauds dont il respirait la vapeur. Il se soutint, par cet artifice, tout le temps que dura la fête; après quoi il se laissa tomber doucement dans les bras de la mort.

EUSTACHI (Barthélemy), médecin du 16e siècle, célèbre anatomiste, naquit à San-Severino, dans la Marche d'Ancône, au royaume de Naples. Il fit ses études à Rome, puis embrassa presque exclusivement l'étude de l'anatomie humaine. Le conduit de l'oreille moyenne dans la bouche a retenu son nom, *trompe d'Eustachi*. Il termina sa carrière en 1574. Il nous a transmis les ouvrages d'anatomie suivans : *Opuscula anatomica : nempe de renum structurâ, officio et administratione; de auditûs organis ossium examen, de motu capitis, de venâ quæ ἄζυγος Græcis dicitur, et de aliâ quæ in flexu brachii communem profundam producit; de dentibus;* Venise, 1564, in 4°.

FABRICE DE HYLDEN (Guillaume), ainsi nommé d'un village près de Cologne, où il naquit le 25 juin 1560, fit ses études à Cologne, et apprit la chirurgie sous Jean Griffon, à Lausanne. Louis XIII, roi de France, le choisit

pour médecin de ses ambassadeurs en Suisse. Il mourut le 17 février 1734.

FALLOPE (Gabriel) ou FALLOPIO, anatomiste et chirurgien célèbre, naquit à Modène en 1523. Sa vie est peu connue. Il étudia l'anatomie à Ferrare, sous Musa Brasavola; ensuite à Padoue. Il l'enseigna à Ferrare, à Pise; et en 1551 il fut nommé professeur à Padoue. Il mourut au milieu de sa gloriense carrière, avant l'âge de quarante ans, le 9 octobre 1562. L'anatomie a de lui *Observationes anatomicæ*, 1 vol. in 8°, Venise, 1561. Il a fait le premier l'angiologie et l'ostéologie du fœtus; il a fait connaître l'aquéduc de l'oreille interne qui porte son nom.

GALIEN. Voyez la *Biographie* de la *Médecine* et de la *Physiologie*.

HALLER. Voyez la *Biographie* de la *Physiologie*.

HARVEY (Guillaume), médecin anglais, né à Folsktone, dans le comté de Kent, le 2 avril 1578, mort le 3 juin 1658. L'anatomie lui doit une connaissance exacte de la structure du cœur, des vaisseaux, et notamment des valvules des veines; ainsi que plusieurs faits importans sur le développement des animaux dans l'utérus. (Voyez la *Physiologie*.)

HEROPHILE. Voyez la *Biographie* de la *Physiologie*.

HUNTER. Voyez la *Biographie* de la *Physiologie.*

LEUVENHOECK. Voy. la *Biographie* de la *Botanique.*

LIEUTAUD (Joseph). Voyez la *Biographie* de la *Médecine.*

LUDWIG (Chrétien-Théophile) naquit à Brieg, en Silésie, le 30 avril 1709. Il s'adonna à la médecine et aux sciences accessoires, à l'université de Leipsick. Il fut adjoint comme botaniste à une société de naturalistes formée par les soins de Herbeinstreit pour l'Afrique, aux frais du roi de Pologne. Il revint en 1733, et peu après il reçut le bonnet de docteur. Il mourut en mai 1773.

MALPIGHI. Voyez la *Biographie* de la *Botanique.*

MASCAGNY. Voyez la *Biographie* de la *Physiologie.*

MECKEL (Jean-Frédéric), célèbre anatomiste allemand, naquit à Wetzluz le 31 juillet 1714. Après avoir commencé ses études médicales sous Haller, à Gœttingen, il vint les achever à Berlin, et retourna à Gœttingen pour y recevoir le grade de docteur. Nommé démonstrateur à l'école des sages-femmes et professeur d'accouchemens, il quitta sa chaire en 1755, et mourut chirurgien du roi le 18 octobre 1774.

MECKEL (Philippe-Frédéric), fils du précé-

dent, naquit à Berlin en 1756. Après avoir été initié dans les travaux anatomiques par son père, il se rendit à Gœttingen et à Strasbourg, où il suivit les leçons des professeurs les plus distingués, et fut reçu docteur en 1777; nommé professeur d'anatomie et de chirurgie à Halle en 1779, il occupa la même chaire à Strasbourg en 1783. Paul Ier le fit venir à Pétersbourg et le nomma médecin de l'impératrice, conseiller privé et inspecteur des hôpitaux de cette ville.

MONDINI ou MONDINO (abréviation de Rimondino, en latin *Mundinus*), médecin et anatomiste italien du 14e siècle, naquit à Milan suivant quelques-uns, et suivant d'autres à Florence. On sait avec plus de certitude qu'il mourut à Bologne en 1326, après avoir enseigné long-temps et avec beaucoup d'éclat dans l'université de cette ville. Il fut partisan du galénisme.

MONRO (Alexandre), professeur d'anatomie à l'Université d'Édimbourg, et regardé comme le père de la célèbre école médicale de cette ville, naquit en 1697 à Londres, où son père, chirurgien des armées du roi Guillaume en Flandre, passait une partie de l'année. Il fut disciple de Cheselden et de Boërhaave. En 1719 il fut nommé à la chaire de professeur à Édimbourg; il la résigna à son fils en 1759, et mourut

le 10 juillet 1767, chargé de divers emplois et membre des Sociétés royales de chirurgie de Londres et de Paris.

RAU (Jean-Jacques) naquit à Baden, en Souabe, en 1668; fut d'abord barbier, selon l'usage du temps, dans la ville de Strasbourg, puis aide d'un chirurgien instruit qui l'emmena en Norvége, et enfin chirurgien d'un vaisseau de guerre. Il devint lithotomiste en perfectionnant la méthode de Beaulieu, et professeur à Leyde en 1713, en remplacement de Bidloo. Il fut nommé recteur en 1718. A la suite d'une entorse au pied, il éprouva un délire mélancolique, et y succomba au mois de juillet 1719.

REIL (Jean-Chrétien), professeur en médecine, conseiller et chevalier de l'Aigle-Rouge de Prusse, etc., naquit le 28 février 1759, à Rhauden, dans l'Ost-Frise : il était fils du pasteur de sa ville natale. Il se livra à la pratique jusqu'en 1787, où il devint professeur en chef de chimie. En 1810, le roi de Prusse l'appela à Berlin. Étant allé visiter un de ses amis, attaqué du typhus, il succomba à la même maladie le 12 novembre 1813.

SABATIER. Voyez la *Biographie* de la *Chirurgie*.

STAHL. Voyez la *Biographie* de la *Chimie*.

SWAMMERDAM (Jean), célèbre anatomiste hollandais, né en 1637 à Amsterdam, où

son père exerçait la profession de pharmacien. Il étudia la médecine et l'anatomie d'abord à Leyde, puis en France. Ce fut lui qui découvrit l'art d'injecter les vaisseaux avec de la cire fondue ou d'autres matières diversement colorées. Il transmit sa méthode à Ruysch, qu'elle rendit si célèbre. La grande contention d'esprit qu'exigeaient ses travaux sur les insectes dérangea ses facultés intellectuelles : il mourut prématurément en 1680.

VÉSALE (André) naquit le 30 avril 1513 à Bruxelles. Il étudia à Louvain, où il apprit les langues étrangères et la philosophie. Vésale s'attacha à Jacques Le Boë. Il fut médecin dans les armées des Pays-Bas, où les troubles de la France l'engagèrent à retourner ; puis il enseigna l'anatomie à Padoue et à Pise. Ayant fait en Espagne une ouverture d'un cadavre dont le cœur palpita sous le scalpel, quoique mort depuis plusieurs heures, il fut déféré à l'inquisition et condamné par ce tribunal. Par transaction, Philippe II obtint qu'il ferait un voyage expiatoire en Terre-Sainte. A peine était-il à Chypre, que le sénat de Venise le rappela pour succéder à son élève dans la chaire d'anatomie de Padoue. Il fit naufrage en revenant, et périt dans l'île de Zante, le 15 octobre 1564. Son principal ouvrage est : *De humani corporis fabricâ libri septem*, Bâle, 1543. In-fo.

VICQ-D'AZIR (Félix), secrétaire perpétuel de la Société royale de médecine de Paris, dont il est le créateur, naquit à Valognes en 1748. Il se livra à toutes les sciences naturelles. En 1773 il ouvrit des cours d'anatomie, qui furent supprimés. Le vertueux Antoine *Petit* le choisit pour le remplacer dans la chaire du Jardin des Plantes : le choix ne fut pas approuvé. Il ouvrit des cours particuliers qui eurent du succès. Il éclaira l'anatomie et la physiologie de l'homme par l'anatomie comparée. L'anatomie lui doit le parallèle entre les membres inférieurs et supérieurs du corps humain, mémoire plein d'éloquence. Il est le fondateur de l'anatomie du cerveau, et ses ouvrages, ainsi que ses planches, sont précieux à consulter. En 1778, il fut choisi par l'Académie pour succéder à Buffon. Sa mort arriva le 20 juin 1794, à l'âge de 46 ans.



BIBLIOGRAPHIE
ANATOMIQUE,
OU
CATALOGUE RAISONNÉ
DES MEILLEURS OUVRAGES ÉCRITS SUR L'ANATOMIE.

Ouvrages anciens.

DE ANATOMIÆ *administratione*, libri IX, *et de usu partium*, lib. XVII, par GALIEN.

COMMENTARII *cum amplissimis annotationibus supra anatomiam Mondini*, BERANGER DE CARPI, *Boloniæ*, 1521.

ANATOMIA *emendata*, MONDINI, Marbourg, 1540.

DE CORPORIS *humani fabricâ*, lib. VII, VESALE, Bâle, 1545.

DE DIGNITATE, *fecunditate et usu anatomiæ*, par CORVIENES, Leipsick, 1611.

ANATOMIÆ *prestantia et utilitas*, FABRICE DE HILDEN, Berne, 1624.

DE NECESSITATE *studii secandi*, B.-J. ALBINI, Francfort, 1683.

SPECIMEN *historiæ anatomicæ partium corporis humani*, BARTHOLIN, Copenhague, 1701.

DE SERIE *et usu inventionum anatomicarum*, STAHL, Halle, 1705.

EXPOSITION *anatomique de la structure du corps humain*, par WINSLOW, Amsterdam, 1732, in-4°, fig., ou 4 vol. in-12. 8 fr.

HISTORIA *musculorum hominis*, B.-J. ALBINI, Leidæ, 1734, in-4°, fig. 6 fr.

PRIMÆ *lineæ anatom. pathol.*, LUDWIG, Leipsick, 1785.

HISTORIA *anatomica-medica*, LIEUTAUD, Paris, 1767.

BIBLIOTHECA *chirurgica*, HALLER, Bernæ et Basileæ, 1774, 1775, 2 vol. in-4°. 24 fr.

Ouvrages modernes.

HISTOIRE *de l'anatomie et de la chirurgie*, par M. PORTAL, Paris, 1770, 7 vol. petit in-8°.

TRAITÉ *d'anatomie et de physiologie*, par VICQ-D'AZIR, Paris, 1786, grand in-f°., fig. col. 120 fr. — Les planches de cet ouvrage peuvent être considérées comme des chefs-d'œuvre d'exactitude.

TRAITÉ *complet d'anatomie*, par SABATIER, Paris, 1771, 3 vol. in-8°. 12 fr.

ICONOLOGIE *de l'organe de l'ouïe*, par

Sœmmering (trad. du latin par *A. Rivalié*), in-8° et atlas in-folio, Paris, 1825. 50 fr. — On ne pourrait parler avec trop d'éloges de ce précieux ouvrage qui se distingue autant par sa profondeur, que par le fini de ses planches.

OUTLINES *of the anatomy of the human body*, par Monroo, Edimbourg, 1812.

MANUEL *d'anatomie générale descriptive et pathologique*, par Meckel (trad. de l'allemand et augmenté de faits nouveaux, par MM. *Breschet* et *Jourdan*), Paris, 1825, 3 vol. in-8°. 25 fr. — Ce précieux ouvrage, recommandable tant par le texte que par les annotations de ses savans traducteurs, est plus à la portée des anatomistes avancés que des commençans.

DÉVELOPPEMENT *du cerveau dans l'embryon et les animaux*, par Tiedemann (trad. de l'allemand par M. *Jourdan*), in-8°, Paris, 1824. — C'est un chef-d'œuvre d'observation et d'analyse.

ANATOMIE *générale, précédée des recherches physiologiques sur la vie et la mort*, par Xav. Bichat, Paris, 1819, 2 vol. in-8°. 12 fr.

TRAITÉ *d'anatomie descriptive*, par Bichat, Paris, 1819, 5 vol. in-8°. 25 fr.

ANATOMIE et PHYSIOLOGIE *du système nerveux en général, et du cerveau en particulier*, par MM. Gall et Spurzheim, Paris, 1810-

1819, 4 vol. grand in-4°, pl. in-fol. 480 fr. — Rien n'égale la perfection des planches ; et la description du système nerveux de l'homme adulte mérite d'être regardée comme un chef-d'œuvre.

TRAITÉ *complet d'anatomie*, par BOYER, quatrième édition, Paris, 1825, 4 vol. in-8°. 22 fr. — Ce précieux ouvrage est surtout fécond en détails, et très-propre à guider le scalpel d'un commençant.

MANUEL *d'anatomie, contenant l'exposition des méthodes* pour disséquer, injecter, conserver les parties qui composent le corps de l'homme, et pour procéder à l'ouverture et à l'embaumement des cadavres, par M. MARJOLIN, Paris, 1815, 2 vol. in-8°. 13 fr. — Particulièrement destiné à servir de guide aux élèves qui se livrent aux dissections anatomiques, M. Marjolin a eu soin de rassembler tous les élémens propres à leur faciliter l'étude de l'anatomie, sans laquelle on ne peut faire de progrès, soit en médecine, soit en chirurgie.

TRAITÉ *d'anatomie descriptive*, par H. CLOQUET, Paris, 1822, 2 vol. in-8°.—14 fr.

ANATOMIE *de l'homme*, ou description et figures lithographiées de toutes les parties du corps humain, par CLOQUET (Jules), Paris, 1824 et suiv. — L'ouvrage sera composé de 240 planch. et 120 feuilles de texte grand in-

fol., publiés en 40 livraisons. — 9 fr. chaque livraison.

PLANCHES *anatomiques du corps humain, d'après les dimensions naturelles*, par ANTOMARCHI, 15e livraison. 25 fr. chaque.

ÉLÉMENS *d'anatomie générale*, ou Description de tous les genres d'organes qui composent le corps humain, par BÉCLARD, in-8°, Paris, 1823. 9 fr. — Elève de Bichat, cet illustre professeur, après avoir donné une nouvelle édition de l'*Anatomie générale* de son maître et son prédécesseur, a fait paraître son *Traité d'anatomie générale*; résumé des leçons que pendant dix années donna celui qui a paru comme un éclair au sommet de la science.

ANATOMIE *comparée du cerveau*, par M. SERRES, Paris, 1824, 2 vol. in-8° et atlas in-4°. 21 fr. — L'exactitude de cet ouvrage lui fait tenir le premier rang en ce genre.

PETIT MANUEL *d'anatomie descriptive*, par BAYLE, in-18, Paris, 1825. 5 fr.

TRAITÉ *d'anatomie chirurgicale*, ou anatomie des régions, considérée dans ses rapports avec la chirurgie, par M. VELPEAU (A.-A.), Paris, 1825, 2 vol. in-8°, fig. noires. 16 fr. color. 22 fr. — Cet ouvrage est le premier qui ait institué l'anatomie des régions en une seule branche. Ce fut l'idée qu'avait le célèbre Béclard, et qu'une mort prématurée l'empêcha de réaliser.

ANATOMIE *des régions*, par M. BLANDIN, 1 vol. in-8°, Paris, 1825. 5 fr. — Cet ouvrage est particulièrement utile aux opérateurs; il est orné de très-belles planches.

Pour les *Dictionnaires* et les *Recueils périodiques* qui traitent de l'Anatomie, *voyez* le Traité de MÉDECINE, où se trouve la liste des journaux et des recueils les plus recommandables qui s'occupent des sciences médicales.



VOCABULAIRE

DES MOTS TECHNIQUES

DE

L'ANATOMIE.

A

ABDUCTEUR du petit doigt. Muscle, 112.

———— du pouce. Muscle, 112.

ACROMION. (ἀκρωμιον, de ακρος, extrémité, sommet, et de ωμος, épaule.) *Apophyse* appartenant à l'*omoplate*, et située au sommet de l'épaule.

ALBUGINÉ. Se dit des tissus ou des membranes dont la couleur est blanche.

ALLANTOIDE (membrane), 265.

AMNIOS. Membrane de l'*embryon*, 265.

AMPHIARTHROSE. *Articulation* où les os ne peuvent exécuter que des mouvemens obcurs.

AMYGDALES. (αμυγδαλὴ, amande.) Deux glandes du gosier qui ont cette forme.

ANASTOMOSE. (ανὰ, par, et ςομα, bouche.) Abouchement, jonction de deux vaisseaux.

ANATOMIE. (ανὰ, en particulier, et de τεμνεῖν, couper.) Son objet, ses divisions, 1 et 17.

———— PITTORESQUE. Des formes de l'enfant, de l'adolescent, de l'âge viril, de l'âge du retour, de la vieillesse, de la décrépitude, 316 et suiv.

ANGIOLOGIE. (αγγεῖον, vaisseau, et de λογὸς.) Description des vaisseaux.

ANGLE FACIAL. Sa mesure, 148.

ANNEAU INGUINAL. Ouverture presque demi-circulaire qu'on observe à la partie inférieure du muscle *grand oblique* de l'abdomen.

AORTE. (ἀορτή.) Nom donné par Aristote à la principale artère du corps humain; on croit qu'Hippocrate appliquait ce nom aux bronches.

ANTI-TRAGUS, 82.

ANTHROPOGRAPHIE. (ἄνθρωπος, homme, et γράφω, *j'écris.*) Description de l'homme.

ANTHELIX, 82.

APPAREIL LACRYMAL, 70.

APPAREIL de la respiration, 205.

APONÉVROSE. (ἀπὸ, de, et νευρον, nerf.) Qui appartient aux nerfs, parce que les anciens confondaient les nerfs avec les tendons et les prolongemens aponévrotiques du système fibreux.

APOPHYSE. (ἀπὸ, de, et φυειν, croître: végétation, excroissance.) Cette dénomination est en rapport avec le mode de développement des crêtes osseuses qui reçoivent ces noms.

ARACHNOÏDE. (ἀράχνη, araignée, et εἶδὸς, forme, ressemblance.) Membrane séreuse qui enveloppe le cerveau, et si ténue qu'elle ressemble à une toile d'araignée.

ARÉOLAIRE. Tissu, 24.

ARTÈRES. (ἀρτηριά, de ἀηρ, air, et de τηρειν, conserver.) Réceptacle d'air; parce que les anciens les trouvant vides sur le cadavre, avaient cru qu'elles ne contenaient que de l'air. Ce sont elles qui charrient le sang après qu'il a respiré dans les *poumons*, 234.

ARTHRODIE. (ἀρθρον, articulation.) *V.* LIGAMENT.

ARTICULATION. Moyen d'union entre deux pièces osseuses, 170.

ARYTHÉNOIDES. Cartilages, 207.

B

BARBE. Phanères, 49.

BASSIN. Os larges du tronc, qui terminent l'abdomen en formant une grande cavité où se trouvent les organes de la génération.

CHOROIDE. (χοριον, le corion, et de ειδος, forme.) Nom de plusieurs membranes très-vasculaires, principalement de l'œil et du cerveau, 71.

CILS. Phanères, 49.

CLAVICULE. Os qui sert d'arc-boutant à l'épaule, et qu'on a comparé assez justement à une voûte, 156.

CLITORIS. (De κλειτορις, que l'on titille, touche souvent.) Organe féminin analogue du *gland* de l'homme, principal siège de l'orgasme vénérien et susceptible d'érection comme le *pénis*, 263.

COCCYX. (κόκκυξ, coucou.) Nom donné à un petit os situé à la partie postérieure et au bas du bassin.

COEUR, 235.

COLON, 200.

COLON LOMBAIRE, 200.

COLON TRANSVERSE, 201.

COMMISSURE. 269.

COMPLEXUS (grand). Muscle, 88.

CONDYLES, 166.

CONJONCTIVE. 74.

CONQUE. (κογχη, coquille.) Cavité extérieure de l'oreille, terminée par les trois éminences qu'on appelle *tragus*, *anti-tragus*, et *anthélix*.

CORACO-BRACHIAL. Muscle, 104.

CORNÉE. *V.* SCLÉROTIQUE.

CORNET INFÉRIEUR. Os, 145.

CORONAL. Os, 142.

CORPS PAPILLAIRE, 94.

COTES (vraies, fausses). Os, 152.

COTYLOIDE. (κοτυλη, écuelle, et ειδος, forme.) L'os coxal, dans lequel est reçue la tête de l'os du fémur.

COUSSINET sous-pulpeux, 58. Résulte d'un amas de tissus cellulaire très-fin, où se perdent les *houppes nerveuses*.

CRÉMASTER. (κρεμαστηρ, de κρεμαω, je suspends.) Muscle qui accompagne les cordons des vaisseaux spermatiques et soutient le testicule.

ENCLUME. Osselet de l'ouïe, 82.

ÉPAULE, 155.

ÉPHÉLIDES (rousseurs), 40.

ÉPICONDYLE. (ἐπι, sur, et κονδυλος, condyle) Apophyse de l'extrémité cubitale de l'*humérus*.

ÉPIDERME, 29.

ÉPIGASTRE. (ἐπι, et de γαςηρ, estomac.) Région inférieure au *thorax*, immédiatement au-dessous du *diaphragme*.

ÉPIGLOTTE. (ἐπι, et γλωττις, la glotte.) Cartilage élastique qui recouvre la glotte, et qui empêche les boissons et les alimens de passer dans les conduits aérifères, 208.

ÉPINE. *V.* Vertèbres, 155.

ÉPIPHYSE. (ἐπι, et φυω, je nais.) Union d'un os au moyen d'un cartilage, qui avec l'age s'ossifie et se change en *apophyse*.

ÉPIPLOON. (ἐπι, et πλεω, je nage.) Appendice flottant du péritoine, qui enveloppe l'estomac et qui est située immédiatement sous la peau du ventre.

ÉPITROCHLÉE. Apophyse du *cubitus*, opposée à l'*épicondyle*.

ERIGNES. Tiges d'aciers, terminées par deux crochets, 295.

ESTOMAC, 188.

ÉTRIER. Osselet de l'ouïe, 82.

F

FASCIA. Mot qui signifie bande, donné à plusieurs aponévroses qui servent comme à sangler certaines régions des muscles.

FEMUR. Os de la cuisse.

FENÊTRES, ronde, ovale. 81.

FESSIER (le moyen). Muscle, 115.

FESSIER (le petit). Muscle, 115.

FLÉCHISSEURS de la main, 140.

FOETUS. Son développement, 265.

FOIE, 194.

FOLLICULES sébacés. *V.* Cryptes, 45.

FOSSES nasales, 66.

FREIN de la langue. 61.

G

H

HYPOGLOSSE (ὑπὸ, et de γλωσσα, langue.) Nerf qui se rend à la langue par sa surface inférieure ; 11ᵉ paire des anatomistes.

I

ILIAQUE. Muscle, 115.

ILION. (ειλεω, j'entoure.) Os coxal qui forme la plus grande partie de la caisse ou du bassin, et renferme les organes abdominaux; donne lieu à une multitude de noms composés, avec ses parties voisines, tels que *ilio-lombaire, ilio-sacré*. etc.

INJECTION : des *lymphatiques*, des *veines*, des *artères*, 307. Recette de M. Dumeril, 311.

INSUFFLATION. Action de pousser de l'air dans les vaisseaux, 305.

INTERCOSTAUX EXTERNES. Muscles, 95.

INTERCOSTAUX INTERNES. Muscles, 96.

INTER-ÉPINEUX. Muscle, 88.

INTEROSSEUX DORSAUX. Muscles, 113.

INTEROSSEUX PALMAIRES. Muscles, 114.

INTER-TRANSVERSAIRES. Muscles, 91.

INTESTINS. 191.

IRIS, 74.

ISCHIO-COCCYGIEN. Muscle, 90.

ISCHION. (ισχω, j'arrête.) Tubérosité de l'os des îles, située à sa partie inférieure et formant le fond du bassin.

L

LANGUE, 60.

LARYNX. (λαρυγξ, larynx.) Organe composé de cartilages et de muscles par où l'air entre dans la trachée et en sort, et dans lequel se produit *la voix*.

LIGAMENT CERVICAL. Situé le long des apophyses épineuses du cou, 88.

LIGNE BLANCHE, 28.

LIMAÇON. Partie des compartimens intérieurs de l'os *rocher*, creusé en spire.

N

O

PÉRITOINE. (περι, autour, et de τεινω, j'entoure.) Membrane séreuse qui revêt tous les viscères de la cavité abdominale.

PÉRONÉ. (περονη, agrafe.) Os long et grêle placé à la partie externe de l'os de la jambe, 166.

PHALANGES. Os qui composent les *doigts* et les *orteils.*

PHANÈRE. (φανεω, je parais.) Organes extérieurs formés par la peau modifiée, tels que les *poils.*

PHARYNX. Arrière-bouche ou gosier, 185.

PIED, 167.

PIE-MÈRE. Membrane ou plutôt lacis de vaisseaux ayant la forme membraneuse, qui revêt l'extérieur et l'intérieur du cerveau et de l'axe rachidien, 283.

PIGMENTUM, 32.

PITUITAIRES. Membranes, 67.

PLANCHES (recueils de), 292.

PLANTAIRE. Face inférieure du pied.

PLÈVRE. (πλευρα, les côtés.) *Séreuse* qui est aux poumons ce que le *péritoine* est aux viscères de l'abdomen.

PLEXUS. Nerfs ou vaisseaux, quand leurs divisions se croisent en tous sens.

PLEXUS NERVEUX. Enlacement de plusieurs branches nerveuses.

PNEUMOGASTRIQUE. (πνευμα, poumon, et de γαστερ, estomac.) Huitième paire de nerfs.

POILS. *V.* PHANÈRES, 48.

POITRINE. *V.* THORAX.

POUMONS, 214.

PRÉPARATIONS EN CIRE, 294.

PRÉPUCE. Prolongement de la verge qui recouvre le gland.

PROCÈS CILIAIRE, 71,

PROSTATE. (προιστημι, je prépose.) Glande placée au-devant du rectum, et entre lui et le col de la vessie; elle est un organe accessoire de l'appareil génital.

PSOAS (le petit, le grand). Muscles, 115.

PTÉRYGO-MAXILLAIRE. Petit muscle, 100

SPHÉNOIDE. (σφην, clé, et ειδος, forme.) Os considéré comme la clé de voûte à l'égard des autres os du crâne.

STYLOIDE. (στύλος, stilet, et ειδος, forme.) Nom des apophyses grêles et pointues.
SYGMOIDE. (Σ, sigma, et de ειδος, en forme d'S grecque.) Nom des deux cavités de l'articulation huméro-brachiale de l'humérus.

SYMPHYSE. (συμφυω, je réunis, de σύν, avec, et φυω, je nais.) Union naturelle des os.
SYNDESMOLOGIE. SYNDESMOTOMIE. (σύνδεσμος, ligament.) Description et dissection des ligamens, 170 et 297.
SYNOVIE. (σύν, avec. et ώόν, œuf.) Cette humeur a la consistance et l'aspect de l'albumine de l'œuf.

T

TEMPES. Dépressions latérales de la tête.
TENDON. (τείνω, je tends.) Cordons fibreux qui fixent les

muscles au périoste des os, et en supportent l'effort dans la contraction.

TENDONS. Espèce de cordons blanchâtres destinés à unir les *muscles* aux *os*, 22.

TESTICULES, 253.

THORAX. (De θώραξ.) Cavité située immédiatement au-dessus du diaphragme.

THYROÏDE. (θυρεός, bouclier.) Os du larynx qui a cette forme. Il est situé entre l'*hyoïde* et le *sternum*.

TIBIA. (*tibia*, flûte.) Os de la jambe, 166.

TOUCHER. Sens, 56.

TRACHÉE. Conduit aérien pulmonaire.

TRACHÉLIEN. (τραχὺς, rude, raboteux.) Se dit de toute la partie postérieure du cou. Ce mot a beaucoup de composés.

TRAGUS. Petite éminence à la partie antérieure de l'oreille, sur laquelle il vient du poil, 82.

TRANSVERSE. Muscle, 97.

TRAPÈZE. Os et muscles qui ont cette forme.

TRIANGULAIRE DU STERNUM. Muscle, 96.

TROCHANTERS. (τρέχω, je tourne.) Deux tubérosités, l'une grande et l'autre petite, qui donnent, au haut du fémur, attache à ses muscles rotateurs.

TROMPE D'EUSTACHI, 81.

TROMPES DE FALLOPE. Conduits que le germe traverse après avoir été fécondé, pour arriver à l'*uterus*, 259.

TROUS DE CONJUGAISON, 25.

TYMPAN. (τύμπανον, tambour.) Caisse osseuse qui renferme les osselets de l'oreille moyenne.

V

URÉTÈRES. (D'οὖρον, l'urine.) Conduits qui transmettent l'urine des reins à la vessie.

URÈTRE. Canal de l'urine depuis la vessie jusqu'à l'extrémité de la verge.

UTÉRUS, 259.

VAGIN. Organe sexuel féminin, 261.

VEINES. Vaisseaux qui rapportent aux poumons le sang qui doit respirer.

VERGE. *Voy.* PÉNIS, 258.

VERTÈBRE. (*vertere*, tourner.) Parce que l'échine, qui se compose de tous les os nommés vertèbres, est comme l'axe sur lequel s'opèrent les mouvemens du corps. — Mobiles, immobiles, 135. — Dorsales, etc., 136. — Lombaires, 137.

VERU MONTANUM. (*veru* et *montanum*, dard élevé.) Petit tubercule où s'ouvrent les conduits éjaculateurs de diverses glandes en dedans du col de la vessie.

VÉSICULES SÉMINALES, 256.

VESTIBULE de l'oreille, 78.

VOMER. Os, 142.

VUE. Sens, 55.

VULVE. *Voy.* VAGIN, 261.

Z

ZOOTOMIE. (ζῶον, animal, et τέμνω, je coupe.) Dissection des animaux.

ZYGOMATIQUE. (ζευγνυω, je joins.) Os jugal qui joint la face aux parties latérales du crâne.

FIN DE L'ANATOMIE.


ncyclopédie portative.
Anatomie Pl. I.
ig. 1. OS.
ertèbres cervicales.
ertèbres lombaires.
arietaux.
rontal.
de la Pomette.
achoire supre.
emporaux.
achoire infre.
ertèbre atlas.
moplate.
lavicule.
umérus.
adius.
ubitus.
arpe.
étacarpe.
halanges.
s coxal
rcade pubienne
émur.
ibia.
éroné.
otule.
rse.
étatarse.
alanges.
MUSCLES.
Fig. 2.
1. Temporal.
2. Frontal.
3. Palpebral.
4. Orbiculaire des lèvres.
5. Zygomatique.
6. Sterno-mastoïdien.
8. Grand pectoral.
9. Grand dentelé.
10. Grand oblique de l'abdomen.
12. Grand droit
13. Pyramidal.
14. Cremaster.
15. Petit oblique.
16. Deltoïde.
17. Biceps brachial.
18. Triceps brachial.
19. Flechisseur de la main.
20. Extenseur de la main.
21. Grand radial.
22. Grand supinateur.
23. Petit pronateur.
24. Interosseux.
25. Droit antérieur de la cuisse.
26. Triceps fémoral.
27. Couturier.
28. Tenseur aponévratique.
29. Grand adducteur.
30. Moyen adducteur.
32. Jumeaux.
33. Soléaire.
34. Jambier antérieur.
35. Extenseur du pouce.
36. Extenseur commun.
37. Pédieux.
38. Grand péronier latéral.
Fig. 3.
1. Occipital.
2. Trapèze.
3. Grand rond.
4. Grand dorsal.
5. Grand fessier.
6. Deltoïde.
7. Triceps brachial.
8. Grand supinateur.
9. Moyen fessier.
10. Carré lombaire.
11. Tenseur aponévrotique.
12. Coraco brachial.
13. Brachial antérieur.
14. Anconé.
15. Extenseur commun.
16. Extenseur du pouce.
17. Long fléchisseur du pouce.
18. Court fléchisseur du pouce.
19. Triceps crural.
20. Biceps.
21. Demi tendineux.
22. Droit interne.
23. Poplité.
24. Jumeaux.
25. Soléaire.
26. Jambier antérieur.
27. Grand péronier latéral.
28. Petit péronier latéral.
29. Pédieux.
Gravé par Ambroise Tardieu



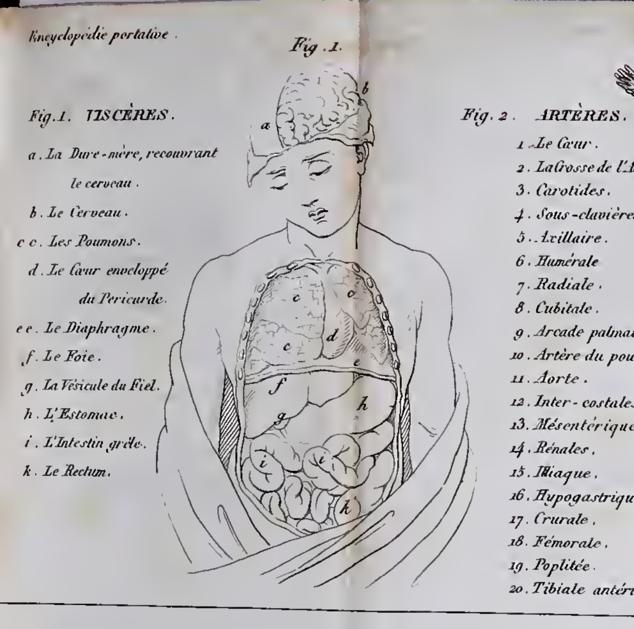


Fig. 1. VISCÈRES.

a. La Dure-mère, recouvrant le cerveau.
b. Le Cerveau.
c c. Les Poumons.
d. Le Cœur enveloppé du Péricarde.
e e. Le Diaphragme.
f. Le Foie.
g. La Vésicule du Fiel.
h. L'Estomac.
i. L'Intestin grêle.
k. Le Rectum.

Fig. 2.

Fig. 2. ARTÈRES.

1. Le Cœur.
2. La Crosse de l'Aorte.
3. Carotides.
4. Sous-clavières.
5. Axillaire.
6. Humérale.
7. Radiale.
8. Cubitale.
9. Arcade palmaire.
10. Artère du pouce.
11. Aorte.
12. Inter-costales.
13. Mésentérique.
14. Rénales.
15. Iliaque.
16. Hypogastrique.
17. Crurale.
18. Fémorale.
19. Poplitée.
20. Tibiale antérieure.

Fig. 2. VEINES.

a. Veine-cave sup.re
b. Veine-cave inf.re
c. Iliaque.
d. Fémorale.
e. Poplitée.
f. Tibiale.
g. Pédieuse.
h. Saphène.
i. Hypogastrique.

Fig. 3.

Fig. 3. NERFS.

a. Le Cervelet.
b. Moelle allongée.
c. Nerfs olfactifs.
d. Nerfs moteurs communs.
e. Nerfs optiques.
f. 5ème Paire.
g. Nerfs moteurs externes.
h. Nerfs facial et auditif.
i. Moelle épinière, origine des nerfs spinaux.

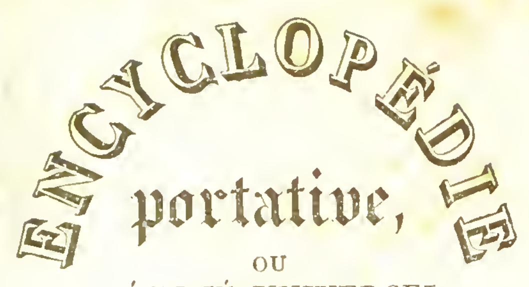
Fig. 5.

Fig. 5. LABYRINTHE, organe de l'ouie.

a. Fenêtre ronde.
b. Vestibule.
c. Fenêtre ovale.
d. Canal demi-circulaire horisontal.
e. Canal vertical postérieur.
f. Canal vertical supérieur.
g. Limaçon.

Fig. 4.

Gravé par Ambroise Tardieu



OU

RÉSUMÉ UNIVERSEL

des sciences, des lettres et des arts,

EN UNE COLLECTION

DE

TRAITÉS SÉPARÉS;

PAR UNE SOCIÉTÉ DE SAVANS
ET DE GENS DE LETTRES,

Sous les auspices de MM. de Barante, de Blainville, Champollion, Cordier, Cuvier, Depping, C. Dupin, Eyriès, de Férussac, de Gérando, Jomard, de Jussieu, Laya, Letronne, Quatremère de Quincy, Thénard et autres savans illustres;

ET SOUS LA DIRECTION

DE M. C. BAILLY DE MERLIEUX,

Avocat à la Cour Royale de Paris, membre de plusieurs sociétés savantes, auteur de divers ouvrages sur les sciences, etc., etc.



IMPRIMERIE
DE
Marchand Du Breuil,
RUE DE LA HARPE, N° 80.

CHIMIE

inorganique.



…irardet fecit

La combustion d'après Stahl est une grande [illegible] qui mérite d'être mise au rang des grandes découvertes

THENARD, [illegible]

RÉSUMÉ

COMPLET

DE LA CHIMIE

INORGANIQUE;

Contenant l'exposé des principes généraux de la Science et l'Étude des corps inorganisés, simples et composés, précédée d'une INTRODUCTION HISTORIQUE.

ORNÉ DE PLANCHES.

Par M. J. J. PAUPAILLE, Membre de la Société linnéenne de Paris, etc., etc.

> Multa minuta, modis multis, per inane videbis,
> Corpora misceri. . . . .
>
> LUCRECE, *de Rer. nat. lib.* 2.





AU BUREAU DE L'ENCYCLOPÉDIE PORTATIVE,
Rue du Jardinet-St.-André-des-Arts, n° 8.
ET CHEZ AUG. BOULLAND ET Cie, LIBRAIRES,
Palais Royal, galeries de Bois, n° 254.

1825.



TABLE
DES MATIÈRES.

a

FIN DE LA TABLE.

AVERTISSEMENT.

La Chimie est une science dont le but est aussi élevé que les applications nombreuses : faire passer la nature même au creuset de l'analyse, créer une foule de substances inconnues à cette nature elle-même, augmenter chaque jour les richesses et les ressources des arts, tels sont les prodiges qu'elle ne cesse d'enfanter. Il n'est point de science qui ait des applications plus multipliées, une utilité plus immédiate, et d'une autre part, considérée d'un haut point de vue, qui donne des notions philosophiques plus profondes sur l'essence même des choses. C'est en grande partie aux progrès de cette science que l'industrie, les manufactures, et en général tous les arts, doivent leur rapide accroissement et leurs immenses perfectionnemens ; c'est encore à elle que la médecine est redevable d'une connaissance plus positive de la nature et de l'action des médicamens.

La Chimie, constituée comme une science précise dans son but, certaine dans ses résultats, est toute nouvelle ; mais les hommes habiles qui l'ont cultivée, lui ont fait, en bien peu de temps, porter les plus heureux fruits. En ce moment une ère de gloire semble s'ouvrir pour elle : après s'être long-temps traînée sur des détails assez peu importans, ses recherches tendent à résoudre des questions qui intéressent toutes les sciences et doivent avoir les plus brillans résultats ; avec plus de succès que jamais, elle sonde les profondeurs de la nature et semble prête à dissiper les ténèbres qui nous dérobent encore l'essence élémentaire des corps. Il appartient spécialement à l'Encyclopédie portative, destinée à poser un

jalon dans le champ jusqu'alors exploité par l'esprit humain et à en constater ainsi les acquisitions jusqu'au jour de son apparition, de s'emparer des découvertes les plus récentes et de les introduire au milieu d'une classe de lecteurs laissée, par tous les livres élémentaires, bien en arrière de l'état réel des sciences. Aussi dans cet ouvrage, l'auteur s'est-il principalement attaché à présenter l'ensemble de ces découvertes, et à montrer toute l'étendue de leurs conséquences; la science y est exposée non telle qu'elle est dans les livres, mais telle que l'ont faite les derniers travaux des plus illustres savans de la France, de l'Angleterre et de la Suède. Cette manière de traiter la Chimie, jointe à la méthode qui a présidé à la disposition des matériaux, distinguera sans doute cet ouvrage de tous les abrégés publiés jusqu'à ce jour : on ne lui reprochera point de s'être étendu complaisamment sur un objet aux dépens des autres, ni d'être un chaos indigeste d'où la lumière ne peut jaillir, défauts qui interdisent aux deux traités élémentaires les plus récens, malgré le mérite de leurs auteurs, le droit de populariser la science.

La Physique qui considère les corps sous le point de vue de leur aggrégation, les divise en solides, liquides et gazeux; l'histoire naturelle étudie les relations des diverses parties des êtres, les décrit et les classe en minéraux, végétaux et animaux; la Chimie, dont l'objet est de scruter les élémens des corps, prend pour bases de sa classification, les lois de composition intime et la tendance à la combinaison des corps les uns pour les autres; elle se divise naturellement en deux parties, selon qu'elle étudie les corps inorganisés ou les corps organisés, et cette division a permis d'en faire deux traités distincts. Les notions générales de la science chimique

et l'étude des corps inorganisés, forment la matière du premier volume. Dans la première division, après avoir recherché les lois de composition et de décomposition des corps, et les proportions des combinaisons d'après la théorie atomique et les nombres proportionnels, on trouve dans la nomenclature l'expression analytique de toute la science et le plus parfait modèle du langage technique. Une seconde division est consacrée aux substances impondérables dont l'influence chimique égale la puissance physique; l'action du calorique et de la lumière y est expliquée d'après le système des vibrations, et la théorie électro-chimique y est exposée aussi complètement que possible. Les bases de la science étant ainsi solidement établies, on passe successivement en revue les propriétés et les combinaisons des corps simples combustibles, terreux, alcalins, métalliques, ainsi que des corps composés, des oxides, des acides, et des sels appartenant au règne inorganique.

Le second volume, ou le Traité de *Chimie organique*, renferme l'étude chimique des végétaux et des animaux, les propriétés et les combinaisons des principes dont ils sont composés. Les conditions et les lois de la germination et de la génération, de la nutrition et de l'assimilation, de la dissociation des élémens et de la fermentation, sont autant de sujets qui entrent dans son domaine. Cette partie de la science intéresse vivement et éclaire d'un grand jour toutes les ramifications des sciences naturelles, et, dans ses nombreuses applications aux arts et à l'industrie, on lui voit opérer des transformations qui semblent tenir du prodige et qui ne posent aucunes limites aux espérances qu'on peut concevoir de ses résultats futurs. Un sujet d'une égale importance et qui ne peut

manquer d'exciter un vif intéret, c'est, dans ce second volume, le traité abrégé, mais aussi complet que possible, des substances vénéneuses des trois règnes, de leur action, et des antidotes qui peuvent les neutraliser; on y trouve encore dans une division speciale, les principes de l'analyse et de l'emploi des réactifs.

Chacun de ces deux traités est terminé par le VOCABULAIRE des mots techniques qui lui sont propres, et précédé d'une INTRODUCTION Celle du premier volume est l'historique de la science. La Chimie, inconnue des anciens comme science, présente des périodes curieuses de gloire et d'égarement; l'Alchimie forme dans son histoire un épisode du plus haut intérêt; cette histoire qui offre pour leçons les travers d'esprit des plus grands hommes, ne se rencontrait encore dans aucun ouvrage français. L'introduction du second volume se propose de faire saisir des aperçus pris d'un point de vue élevé, sur les harmonies et les lois de conservation de la nature, et d'indiquer les heureuses révolutions que la science chimique a opérées dans tout ce qui intéresse l'économie publique et domestique.

D'après le plan général de l'ENCYCLOPÉDIE PORTATIVE, ce traité contient une BIOGRAPHIE des plus illustres chimistes, et un CATALOGUE raisonné des meilleurs ouvrages écrits sur la science; ces deux appendices ont dû être placés dans le second volume et à la fin de l'ouvrage. Dans tout le cours du texte, on trouvera imprimés en *italiques*, les noms des savans auxquels des notices biographiques sont consacrées, et les mots techniques expliqués dans les vocabulaires; on évite ainsi des notes nombreuses, et on affranchit le texte du joug de définitions aussi longues que fastidieuses

RÉSUMÉ
DE LA CHIMIE
INORGANIQUE.

INTRODUCTION HISTORIQUE.

Suivant Plutarque, la chimie était la science secrète ou cachée : c'est sans doute à tort qu'on lui a conservé ce nom, car son but, tel que l'établissent les théories actuelles, est à proprement parler l'étude des lois de composition et de décomposition de tous les corps de la nature, en cherchant aussi à reconnaître les propriétés particulières à chacun de ces mêmes corps ; et, si un voile épais la dérobait à l'antiquité, les découvertes des modernes, en l'exposant à tous les regards, en ont fait un flambeau qui dirige les investigateurs dans les sciences et dans les arts. En opposition avec la physique, dont les recherches s'appliquent aux généralités, la chimie a pour but de retrouver les grandes lois

du système du monde jusque dans les derniers atômes de la matière. La hauteur de cette conception l'identifie avec la philosophie naturelle; mais si nous descendons de ce point de vue élevé pour suivre la science chimique dans ses applications multipliées, il nous devient facile de démontrer son utilité. Tout est de son domaine : l'humble servante qui prend soin de nos alimens y trouverait des leçons; la mère de famille, aidée de ses lumières, distribue avec plus de discernement l'ordre et l'économie de son intérieur; le philosophe, qui n'a saisi que son esprit sans descendre jusqu'en ses détails, règle sa vie et ses habitudes en profitant de tous les bienfaits qu'elle lui offre; la médecine s'enrichit de ses découvertes, agrandit son domaine, porte l'espoir au sein des familles éplorées, et réalise bien souvent des espérances que le médecin lui-même ne devait plus concevoir; conduite par elle devant le tribunal des lois, la chimie éclaire la conscience des juges, et flétrit le coupable qui osa profaner ses bienfaits en affligeant l'humanité; les arts lui doivent leur splendeur; la guerre ses formidables arsenaux; le luxe emprunte d'elle ses

ornemens; la fortune publique lui est redevable de ses ressources et de ses richesses, et le monde entier lui doit le juste tribut de sa reconnaissance!

Mais combien il y a loin de la science, telle que nous la voyons aujourd'hui, à ces conceptions stériles qui dirigèrent les recherches de l'antiquité! Qu'on ne nous vante plus les efforts de la *philosophie hermétique et trismégistique* des Égyptiens! Qu'importe à la postérité que les Grecs donnassent à leurs chimistes le nom de *Créateurs*, ainsi que nous l'indique Zozime, un de leurs écrivains; que ce nom, également attribué à leurs poètes, ait donné naissance à celui de *Chrysopoietai* ou de *faiseurs d'or;* que la science du chimiste fût circonscrite dans le seul mot de *pyrotechnie?* Qu'avons-nous besoin de savoir que les Arabes, dans leur présomption puérile, pensèrent rehausser l'éclat de la chimie en donnant à son objet une origine céleste, par le mot d'*alchimie* (1)! Que Paracelse, s'appuyant sur le texte des Psaumes, l'appelle *Art hy-*

(1) Composé de la particule arabe *al* (la) et *chemia*, qui signifie excellence et supériorité, ou bien, suivant quelques auteurs, de *alchy*, céleste, et *ma*, semblable.

sopic, parce que la chimie épure et nettoie les métaux, cela est peu surprenant dans la bouche de ce fou sublime. On remarque toutefois que la science s'était singulièrement améliorée, lorsque, sous la dénomination d'*Art spagyrique*, elle indiquait celui de séparer et de réunir. Le nom de *Métallurgie*, que porte encore l'une de ses branches, se rapproche de l'état actuel de nos connaissances dans la séparation et la fabrication des métaux. Celui de *Docimasie*, également recommandable, indique encore aujourd'hui l'art d'essayer les métaux et les mines. Il existe une foule d'autres dénominations dont nous ne ferons pas mention, parce qu'elles étaient dues aux caprices des hommes éminens qui s'occupèrent plus spécialement de telle ou telle partie de la science.

Ainsi, nous ne possédons des anciens aucun corps de doctrine qui puisse faire supposer une science unique dans son but, complète dans ses résultats. Quelques faits épars semblent seulement indiquer que les Égyptiens transmirent aux Israélites les procédés de l'art de fabriquer les métaux; ceux connus pour tisser les vêtemens; la coloration en

rouge, en bleu, en pourpre et en écarlate. Les Phéniciens connurent aussi l'art de teindre les vêtemens en pourpre. Les découvertes du verre, des pierres artificielles, des parfums et des baumes, leur sont également attribuées, et l'on suppose assez généralement qu'ils transmirent successivement leurs connaissances aux Carthaginois et aux Grecs, qui à leur tour les portèrent aux Romains.

Nous ne dirons rien de ces derniers peuples, qui ne possédèrent dans les temps reculés que des connaissances très-bornées dans toutes les sciences d'analyse. Platon, lui-même, semble l'avoir reconnu, lorsqu'il fait dire à un prêtre égyptien s'adressant à Solon : « Vous, Grecs, serez toujours des en-« fans, car vous ne possédez point l'anti-« quité du savoir, ni le savoir de l'anti-« quité. » Peut-être trouverait-on une excuse à ce défaut de science, dans l'influence des idées religieuses chez ces deux peuples; quel Grec ou quel Romain eût osé puiser l'eau d'une fontaine ou d'un fleuve et la soumettre à l'action du feu pour la décomposer? Il eût pensé se couvrir d'un horrible sacrilége aux yeux de la Naïade, ou du Dieu protec-

teur de l'onde, en déchirant ainsi ses entrailles. Le grand-prêtre eût crié à l'impiété, et le peuple en fureur eût fait justice du coupable. Touchant d'aussi près les images de leurs dieux, ils attribuaient à la puissance de telle ou telle divinité tous les phénomènes dont leurs yeux étaient témoins. D'un autre côté, la civilisation peu développée, jointe à la fécondité et à l'ardeur de leur climat, leur faisait en quelque sorte mépriser les ressources immenses que la nature a prodiguées à leur sol : ils restaient dans l'ignorance de ce besoin d'échange, source non-seulement de la prospérité des nations, mais encore si propice au développement des connaissances humaines. Ces deux peuples, dont toutes les idées étaient occupées par la gloire des armes, dirigeaient leurs efforts à l'asservissement des pays qu'ils regardaient comme propres à augmenter leur puissance dominatrice. La plupart de leurs grands hommes préférèrent le surnom de triomphateur à celui de savant. Aussi, tant que le paganisme régna sur ces contrées, voyons-nous les sciences rester bien en arrière des arts de l'imagination. Cette dernière obtenait seule le culte des anciens : de

là, les systèmes enfantés par de très-beaux et vastes génies sans doute, mais qui n'ayant point l'analyse pour base, n'offraient aucun point de départ aux recherches de leurs successeurs.

L'Égypte, livrée à un autre genre d'idolâtrie, mais libre de cette influence divine qui enveloppait de toutes parts les Grecs et les Romains, osa pénétrer plus avant dans les secrets de la nature. Pline l'ancien, qui vivait dans le 1er siècle de l'ère chrétienne, place les Égyptiens au premier rang dans les sciences. *Démocrite*, d'Abdère en Thrace, qui florissait 500 ans avant J.-C., voyagea en Chaldée, en Perse et en Égypte; ce fut dans cette dernière contrée qu'il s'instruisit en chimie, et qu'il en rapporta un savoir tellement étendu, que Pline le considère comme une chose miraculeuse. Combien nous devons regretter que cette terre classique n'ait pu transmettre à la postérité les matériaux précieux qui formaient de tels hommes!

Ici l'histoire de la chimie offre une lacune immense, durant laquelle sûrement les prêtres égyptiens ne continuèrent pas moins à pratiquer les arts chimiques, jusqu'au moment

où l'empereur Dioclétien, après avoir conquis leur pays, ordonna que tous leurs livres fussent brûlés, sans doute afin qu'ayant anéanti les sources du savoir, il parvînt plus facilement à réduire le peuple en esclavage. C'est un spectacle bien digne de fixer l'attention du philosophe, que celui offert par ce berceau des sciences, dont les dépôts furent deux fois dévorés par le feu. Trois siècles après J.-C., Dioclétien avait donné le signal, et plus tard le zèle fanatique d'un sectateur de Mahomet livra aux flammes la bibliothèque d'Alexandrie!

Quoi qu'il en soit, l'esprit de la chimie, après avoir traversé tour à tour l'Égypte et la Grèce, au milieu des persécutions, des révolutions des Empires et des horreurs de la guerre, se réfugia en Arabie, vers le 4e siècle de notre ère. C'est là qu'elle fonda son règne, sous le nom d'*Alchimie*.

Les alchimistes se proposèrent un double but; le premier, de faire de l'or et de l'argent avec tous les autres métaux, au moyen de la *pierre philosophale*, dont la recherche les occupait afin d'exécuter cette transformation; le second, de découvrir une *pana-*

cée universelle pour la guérison de toutes les maladies. Que cette doctrine ait été transmise aux Grecs par les Égyptiens, ou que ce soient les Arabes qui l'établirent les premiers, cela est peu intéressant pour l'histoire de la science; celle-ci ne pouvait en espérer aucun avancement, puisque les alchimistes, que la cupidité seule dominait dans leurs folles tentatives, n'auraient pas mis au jour le secret de faire de l'or, s'il leur eût été donné d'y parvenir jamais. Toutefois, on pense assez généralement que les moines grecs en firent d'abord usage, l'appliquant uniquement à l'art de faire l'or et l'argent, et la transmirent aux Arabes, qui à leur tour propagèrent cette doctrine dans l'ouest de l'Europe.

Ainsi, l'alchimie se divise en deux grandes périodes : la première, embrasse dans son cours l'espace de 500 ans, à partir du 8e siècle jusqu'au 13e. Durant ce temps, la plupart des hommes qui s'occupèrent de la science chimique n'eurent qu'un seul but, celui de faire l'or et l'argent; et on s'étonne peu que cette doctrine ait prévalu aussi long-temps, si l'on considère qu'elle avait pour base l'intérêt particulier, le plus puissant mobile des

actions humaines : ce but devait aussi être accueilli le premier, comme tendant à satisfaire les passions favorites, l'amour des richesses, l'ambition d'une réputation et le bien-être.

La seconde période fut de moins longue durée : elle occupa les esprits pendant trois cents ans, depuis le 13[e] jusqu'au 16[e] siècle. Son but était plus noble, plus avoué par la raison et l'humanité; ses recherches moins cachées, moins enveloppées du mystère, allaient jusqu'au peuple. Heureux les alchimistes, s'ils avaient pu offrir au monde un moyen de le soustraire à l'accès et aux tourmens de la maladie, plus pénibles, plus insupportables que la mort elle-même!

Il était dans la nature de l'institution de l'alchimie qu'elle donnât naissance à des abus. Le secret le plus inviolable unissait les hommes qui la pratiquaient; ils le gardaient scrupuleusement à l'égard du reste des mortels. Questionnés sur ce secret, ils disaient que le dernier malheur menaçait celui d'entr'eux qui eût osé le révéler sans une manifestation évidente de la volonté divine. Ils abusèrent de la crédulité et de la fortune de certains

individus, qui payèrent au poids de l'or leurs manuscrits, dans l'espoir d'y découvrir le fameux mystère et d'arriver ainsi à la renommée.

Cependant, au milieu de ces honteux subterfuges, des ces déceptions coupables, apparaissent des noms que l'histoire a conservés : ils attestent le zèle et la bonne foi de quelques-uns des écrivains qui s'occupaient de la science, sans doute au grand hasard de n'enfanter aucun résultat utile, puisqu'ils ne se proposèrent rien qui pût y conduire.

Albert-le-Grand, qui florissait au 12e siècle, nous fait connaître les procédés chimiques usités par les alchimistes de son temps, dans son livre intitulé : *De Alchimiâ*. Son Traité sur les métaux offre une dissertation pleine de clarté. Élève de l'université de Paris, il y reçoit le titre de docteur. D'une érudition vaste, profond en philosophie naturelle, il étonna son siècle par la multiplicité et l'étendue de ses connaissances; accusé de magie, il est jeté dans les prisons. Dirigé par ses soins, nous voyons le célèbre *Thomas d'Aquin* écrire sur l'alchimie. Le mot d'*amalgame*, conservé par la science moderne, pa-

raît pour la première fois. On trouve dans ses ouvrages ce mélange d'astrologie et d'alchimie, si remarquable dans les écrits de ses successeurs.

Si, de l'Allemagne, patrie d'Albert, nous passons à l'Angleterre, nous trouvons dans la personne de *Roger Bacon*, l'homme le plus illustre, le plus éclairé et le mieux pensant de tous les alchimistes. Contemporain d'Albert-le-Grand, Bacon dans son traité *de Mirabili potestate artis et naturæ* (de l'admirable pouvoir de l'art et de la nature), décèle une étendue de savoir et un développement de pensée à peine croyable pour le temps où il écrivit. Il s'y élève avec force contre la pusillanimité de croire à la magie, aux charmes, à la nécromancie, et contre toutes et semblables opinions. Il avertit les gens du monde des moyens dont se servent les jongleurs et les ventriloques pour les abuser; il démontre que la crainte domine les esprits, par suite de l'ignorance en philosophie naturelle. Roger Bacon possédait des connaissances dans une foule de sciences : la chambre obscure, le télescope, la poudre à canon, il les connut; il perfectionna certaines parties

de la mécanique et de la chimie. Entièrement voué aux recherches philosophiques, il cachait ses travaux avec le plus grand soin; mais malgré toutes ses précautions, il ne put échapper à l'immense réputation qu'ils lui établirent; elle fut telle qu'on l'accusa de magie, et ses frères le firent emprisonner.

Après lui, *Raymond Lully*, que Majorque vit naître, nous apporta quelques faits sur la préparation des acides, de l'eau-forte, du phosphore, ainsi que sur certaines propriétés des métaux.

Au milieu du 12e siècle, paraît *Arnold de Villa-Nova*, français d'origine, homme d'un grand savoir, consulté par les rois et les papes. On croit que la découverte de l'esprit-de-vin et de l'huile de térébenthine, peut lui être contestée; toutefois il est le premier qui en fait usage dans les préparations pharmaceutiques. Tous ses ouvrages traitent de la pierre philosophale : celui qui porte le titre insignifiant *de Rosarium*, est le plus curieux, comme présentant un traité complet de l'alchimie de son temps. Nous devons ajouter à ces noms ceux de Jean et Isaac *Hollande*, qui écrivirent divers traités de chimie;

mais ce qui rend leurs ouvrages recommandables, ce sont les planches représentant les appareils dont ils se servaient. On leur doit des expériences sur le sang humain, expériences dont se sont aidées les découvertes les plus récentes. Ils inventèrent l'art d'émailler et de colorer le verre et les pierres précieuses, au moyen de l'application de lames métalliques très-minces.

Tels sont les hommes qui honorèrent la science dans l'espace de cinq siècles; il n'était pas possible que les esprits plus éclairés, particulièrement par les ouvrages de Bacon, ne revinssent pas de cette illusion mensongère, dont le monde était bercé par les empiriques qui se disaient possesseurs d'un secret qu'ils promettaient sans cesse de faire connaître, sans jamais le montrer. Alors des gens d'un véritable savoir prouvèrent l'impossibilité de l'art des alchimistes; partout les sarcasmes et les satires frappèrent de réprobation cette foule de charlatans; enfin l'autorité indignée des excès, de la rapine et de la mauvaise foi de ces imposteurs, lança contre eux des arrêts, des réglemens, et purgea ainsi la société de ces effrontés. Il ne fallait

rien moins que cette sévérité, pour replacer la science dans une attitude propice aux investigations des hommes doués d'un grand génie et d'un vrai talent. Tout à coup, les idées prirent une autre direction.

Nous touchons à cette époque où l'alchimie, changeant d'objet, s'occupa exclusivement du *remède universel*. Dans cette nouvelle carrière, elle eut encore ses débordemens ; mais il devenait de jour en jour plus difficile d'abuser le monde, placé dans une grande défiance depuis la chute de cette alchimie qui recherchait la *pierre philosophale*.

Basile Valentin, bénédictin à Erford en Allemagne, fut le premier qui appliqua la chimie à la médecine ; tous ses ouvrages manifestent cette tendance. Le plus important, connu sous le nom de *Char triomphal de l'antimoine* (currus triumphalis antimonii), rend compte de ses recherches sur ce métal. Tous les médecins de l'Europe s'emparèrent de cette découverte, et en firent l'heureuse application. Basile Valentin est le premier qui ait enseigné la doctrine que toutes les substances sont composées de sel, de soufre et de mercure.

A cette époque, au 14[e] siècle, parut le célèbre *Théophraste Paracelse.* Paracelse naquit près Zurich, en Suisse; il était fils d'un médecin qui l'éleva dans les principes de son art. Le jeune Paracelse, doué d'un génie ardent, d'un esprit vaste et entreprenant, parcourt successivement toutes les universités de l'Europe. A vingt ans, fait prisonnier par les Tartares, il est conduit devant le Czar de Russie, dont il accompagne le fils dans une ambassade à Constantinople. Là, il est initié dans le mystère de la pierre philosophale : son goût pour l'alchimie s'en augmente. Avide de gloire et de renommée, il consacre tous ses talens à la médecine. Il voit l'Italie empoisonnée par l'apparition de la syphilis ; ancien élève de Carpus de Boulogne, il a appris de lui la manière de traiter cette maladie par le mercure; partout, il fait, sans effort, des cures surprenantes; partout, il entend exalter son savoir. Au milieu de ces succès qui gonflent son orgueil, à l'âge de trente-quatre ans, il est appelé par les magistrats de Bâle, pour professer la médecine. Sa vanité n'a plus de bornes : il traite avec le plus profond dédain les auteurs anciens et ses con-

temporains. Saisi tout à coup de délire, et à son début au professorat, il brûle publiquement les livres des médecins grecs et arabes, affirmant que ses préparations seules peuvent donner l'immortalité : il pousse l'insolence jusqu'à dire à ses collègues, « qu'il « possède dans le léger duvet qui couvre sa « tête chauve, plus de savoir que dans tous « leurs écrits; que les boucles de ses souliers « en savent plus que Galien et Avicenna, et que « sa barbe renferme plus d'expérience que « toutes leurs académies. » Il garde deux ans la chaire de professeur, mais il querelle les magistrats sur une rétribution médicale, et quitte la ville. Toujours dominé par sa doctrine du remède universel, dont il se dit en possession, au milieu des mécomptes nombreux qu'il rencontre dans son application, traînant sa renommée de pays en pays, jeté dans les plus honteux déréglemens, vivant dans un état d'ivresse et de malpropreté presque continuel, au mois de septembre 1541, il est atteint de maladie, et meurt dans sa quarante-septième année, vantant encore les vertus de sa panacée.

Tel fut le sort de Paracelse : mais il faut

l'avouer, ce génie bizarre et irrégulier rendit d'éminens services à la science ; non seulement par son propre savoir, mais en affectant le mépris pour la doctrine de Galien et d'Avicenna, il replaça Hippocrate sur cette chaire dont il n'eût jamais dû descendre. En raison de sa haute réputation, il intéressa l'Europe savante à faire des recherches sur la fausseté ou la vérité de sa doctrine : ses amis et ses ennemis, au milieu des erreurs qu'ils exposaient et des faits qu'ils découvrirent, firent poindre la vérité, et le monde étonné d'avoir vu périr à quarante-sept ans un homme qui se vantait de connaître le breuvage qui donnait l'immortalité, renonça pour toujours aux rêveries de l'alchimie.

Un seul homme, l'admirateur et l'héritier des grands talens de son maître, soutenait encore de son crédit une doctrine chancelante. C'était *Van-Helmont*, disciple de Paracelse. Reçu docteur en médecine à l'âge de vingt-deux ans, il se dégoûta bientôt de son art, en s'apercevant qu'une gale bénigne dont il fut atteint, résistait à un traitement régulier, tandis que le soufre la faisait disparaître promptement. Depuis lors la chimie l'occupa

le reste de sa vie. La publication de ses ouvrages lui valut la plus grande célébrité. Il mourut à l'âge de soixante-sept ans, et comme son prédécesseur, se targuant de posséder le remède universel.

Cependant la science avançait peu à peu vers ce but tant désiré, où, débarrassée des entraves que lui opposait l'alchimie, elle devait prendre un caractère plus imposant et s'asseoir sur une base favorable à son développement; jusqu'ici, objet de la spéculation des hommes qui la cultivaient, elle va enfin s'appuyer sur l'analyse; son but n'intéressera plus un certain nombre d'adeptes, sa sphère se trouvera agrandie; tous les phénomènes de la nature vont devenir tour à tour les objets de ses recherches actives. Respectueuse envers ses maîtres, nous verrons successivement les hommes qui l'ont illustrée rattacher leurs idées aux vieilles et respectables doctrines de l'antiquité, les retremper dans leur génie, et les offrir au monde enrichies d'une foule de découvertes plus récentes. Nous verrons surtout la doctrine des quatre élémens, enseignée par les philosophes grecs, respectée comme tous les préjugés qui ont

reçu la sanction du temps. Nous serons étonnés, en entendant *Beccher* nous apprendre qu'il existe trois terres dont les diverses combinaisons entr'elles donnent naissance aux substances métalliques, ne pas oser prétendre que la terre n'est point un élément. Nous avons vu Basile Valentin professer la doctrine que toutes les substances sont composées de sel, de soufre et de mercure, sans pour cela admettre qu'il y eût sept élémens. Cette espèce de culte pour les opinions des philosophes grecs entraîne *Stahl* dans l'adoption d'une idée purement hypothétique : Empédocle avait, avant lui, considéré le feu comme l'âme de l'univers ; à son imitation il croit pouvoir expliquer tous les phénomènes par son *phlogistique* ou feu combiné. Enfin nous apercevrons l'immortel *Lavoisier*, planant au-dessus de son siècle, apporter le flambeau de la vérité, le déposer en des mains dignes de le porter, et disparaître trop tôt pour l'illustration de la science.

Après la mort de Van-Helmont, on vit tour à tour *Boyle, Agricola, Glauber, Kunckel, Libavius, Bohnius, Lémery*, et tant d'autres, diriger tous leurs efforts, et parvenir à ren-

verser le funeste système de l'alchimie. Ils ne s'occupèrent essentiellement que d'investigations chimiques, et augmentèrent le domaine de la science, soit par leurs découvertes, soit par des dissertations tendantes à la faire envisager dans ses généralités.

Tel était l'état de la chimie, lorsque parut *Beccher*, vers le milieu du 16[e] siècle. Il publie son livre, intitulé *Physica subterranea*. Là, sont recueillis tous les faits épars, groupés dans un ordre tellement lumineux, qu'il devient facile pour tous les chimistes de reconnaître les objets les plus dignes de fixer leur attention. On voit alors la chimie prendre un nouveau nom, et se proposer comme but de reconnaître les mouvemens insensibles des corps. Beccher donne les premiers indices sur l'existence des substances gazeuses ou aériformes: le premier, il indique la possibilité de faire du verre avec les os des animaux; il jette un regard sur tous les phénomènes de la nature; il explique les lois de la fermentation et de la putréfaction; enfin pressant les conséquences de ses observations, son génie pose les bases de cette grande théorie qui rend immortel le nom de Stahl.

Ernest *Stahl*, disciple de Beccher, commente les ouvrages de son maître, et particulièrement sa *Physica subterranea*. Entraîné par la nature de son génie à l'étude de la chimie, il porta la science au plus haut degré de splendeur. Plein d'ardeur, d'imagination, de jugement et de précision, il s'applique à réduire à un certain nombre de principes généraux tous les faits dont la chimie est enrichie; ses matériaux classés suivant un ordre méthodique, il les développe avec clarté, écartant de son langage cette obscurité alchimique, dont on retrouve encore quelques traces dans les ouvrages de son maître. Il crée et appuie par des expériences sa théorie de la combustion. Il supposait par cette théorie, qu'une certaine substance, qu'il nomma *phlogistique*, se trouvait combinée avec tous les corps combustibles, et que la séparation de cette substance occasionait le feu. On concevra combien cette grande erreur, que M. Thénard place au rang des plus belles découvertes, a dû être funeste au développement de la théorie des fluides aériformes qui se manifestent dans l'acte de la combustion, si l'on songe qu'elle valut

à son auteur le surnom de sublime, et qu'elle prévalut durant cinquante ans, après son apparition au 17e siècle; tant il est vrai que le génie imprime à ses conceptions un cachet de vérité qui entraîne les plus sages et les plus clairvoyans à adopter ses inspirations!

Stahl fut le premier qui eut des idées nettes sur l'union chimique, et l'on retrouve dans ses ouvrages quelques aperçus sur les doubles attractions électives. A Stahl succéda *Boërhaave*, qui, au milieu de ses occupations comme médecin, composa sur la chimie un système qui rendit son nom à jamais célèbre. On trouve réunies, dans cet ouvrage, toutes les expériences chimiques connues jusqu'à lui, avec les développemens les plus exacts pour les répéter. On doit à ce savant une histoire de la chimie qui contribua éminemment à sa réputation. Son analyse raisonnée des végétaux, est encore de nos jours la plus simple et la plus décisive sur les corps organiques.

L'impulsion donnée par ces hommes illustres appela l'attention de l'Europe savante. Chacun voulut confirmer la théorie de Stahl par des expériences de toute espèce. L'insti-

tution des académies, des sociétés savantes, existait déjà; les relations entre les membres de ces académies répandirent partout la lumière. Les moindres, comme les plus importantes découvertes, se propageaient et s'échangaient rapidement d'un bout de l'Europe à l'autre. En Allemagne on vit *Margraaff*, membre de l'Académie de Berlin, attaquer la vieille autorité de la doctrine de Stahl, et l'ébranler jusqu'en ses fondemens par la publication de ses expériences sur le phosphore; en France, *Rouelle* et *Macquer*, non moins fameux que leur prédécesseur, le premier, profond praticien, fondateur de la chimie animale, livra ses remarquables analyses de l'urine et du sang; le second, éloquent professeur, donne un traité de chimie élémentaire. Son dictionnaire fut favorable au progrès de la science. Les théories y sont développées et examinées; les erreurs y sont exposées avec une netteté et une chaleur d'expression entraînantes pour le lecteur : aussi cet ouvrage eut-il les honneurs de la traduction en Italie, en Allemagne et en Angleterre.

Cependant, il faut le dire, malgré tous

les efforts des savans de cet âge, la chimie n'en restait pas moins avec ses erreurs. Ses découvertes étaient lentes, ses progrès comme arrêtés par le trop grand nombre des expériences. Il était réservé à *Bergmann* de la tirer de cet état de stagnation momentanée. Cet illustre Suédois, d'un génie profond, d'une érudition immense, doué d'une méthode analytique, fruit de ses études mathématiques, examina de plus près la matière, s'étudia à surprendre le secret de la nature dans ses lois d'aggrégation, et dressa ces tables si connues sous le nom d'*attractions électives*; on lui doit aussi de nombreuses et utiles expériences sur les produits volcaniques. Ce n'était point assez pour lui d'avoir enrichi la science de ses propres découvertes, elle lui doit encore d'avoir formé des élèves tels que *Gahn*, *Hielm*, *Gadolin*, les *Elhuyart* et tant d'autres.

L'un d'entre eux, surtout, l'illustre *Scheele*, son ami et son compatriote, que le docteur Thomson a surnommé le Newton de la chimie, contribua à répandre une vive clarté sur la science; ses travaux sont immenses comme sa renommée.

Quoi qu'il en soit, la théorie de Bergmann semble n'avoir pas occupé les savans de cette époque aussi activement que celle de Stahl, laquelle préoccupait les chimistes au point de réduire la science à l'art des recherches expérimentales. Quelques hommes célèbres essayèrent inutilement de modifier la doctrine de Stahl; l'influence de son auteur avait tellement accoutumé les esprits à n'observer que les effets du phlogistique dans toutes les combinaisons, qu'ils négligeaient entièrement de se rendre compte de l'influence de l'air. Cependant *Boyle*, *Mayow* et *Hales* avaient constaté la nécessité de l'air pour la vie des animaux; *Bayen* démontrait l'inutilité du phlogistique dans la réduction des calcinations mercurielles, qui dégagent une grande quantité de fluide aériforme; déjà quelques chimistes avaient rendu compte de l'influence de l'air dans plusieurs phénomènes chimiques; *Cavendish* et *Lavoisier* décomposèrent l'eau, jusque là considérée comme un élément; on examina les propriétés de l'atmosphère avec le plus grand soin; tout annonçait une nouvelle carrière à parcourir; le signal partit d'Écosse.

Ce fut le docteur *Black* qui le donna ; ce savant déeouvre les lois du calorique latent, et fait eonnaître l'acide earbonique ; on apprend de lui que la pierre à ehaux et les alcalis sont des composés de chaux et d'aleali pur, uni à un fluide aériforme, qu'il appela *air fixé*. Cette déeouverte devint la base de la doetrine *pneumato-chimique*.

Bientôt après *Cavendish* fit connaître les propriétés de l'air fixe, et eelles du gaz hydrogène. En 1770, *Priestley* répète les expérienees de Hales ; il en fait de nouvelles, découvre un grand nombre de fluides aériformes, lesquels, quoique semblables à l'air par leur état gazeux, en diffèrent toutefois par leurs propriétés. Il tire partieulièrement des ealeinations métalliques, une espèee d'air beaueoup plus pur que eelui de l'atmosphère. Voilà l'*oxigène* connu.

En ee moment paraît l'illustre *Lavoisier ;* observateur profond, il établit une nouvelle série d'admirables expériences, et s'aperçoit bientôt de l'erreur de Stahl. Il fonde alors une théorie tout-à-fait inverse à eelle du eélèbre ehimiste allemand ; ear au lieu que le phlogistique de Stahl se trouvât eombiné

dans les corps combustibles, et s'en séparât pour opérer la combustion, l'oxigène de Lavoisier, au contraire, se combine avec les corps combustibles, au moment de cette combustion. Cette vérité devint positive en soumettant les corps à la pesée avant et après la combustion. Leur poids, après cette opération, étant plus considérable, il en résultait que les corps se trouvaient engagés dans une nouvelle combinaison, cause de cet excès de pesanteur. A son apparition, cette découverte fut scrupuleusement examinée et violemment controversée. Toutefois elle fut adoptée successivement par tous les chimistes de l'Europe. *Priestley*, seul, demeura incrédule. Lavoisier eut l'honneur de donner son nom à sa découverte, qui s'appela aussi la théorie *antiphlogistique*, par opposition à celle de Stahl; et à cause de l'usage des gaz sur lesquels elle repose, on la nomme doctrine *pneumatique*. Peut-être des découvertes futures apporteront-elles quelque modification à cette découverte, mais elle n'en restera pas moins comme un monument éclatant du génie de son auteur; cet homme, dont les talens brillans et la mort prématu-

rée jettent un reflet égal et d'honneur et de honte, sur le pays qui le vit naître.

Rien ne manquait à la gloire des chimistes français, lorsqu'en 1787, l'Académie française nomma *Lavoisier, Fourcroy* et *Berthollet*, pour examiner la nomenclature chimique proposée par *Guyton de Morveau*, auquel l'honneur en doit être référé. Cette belle et riche création, adoptée par les chimistes de tous les pays, est devenue la langue universelle.

Le nombre des savans chimistes, depuis 1770, ainsi que des ouvrages et des découvertes dont ils ont enrichi la science, est beaucoup trop grand pour que nous puissions entrer même dans le simple énoncé de leurs écrits. L'un d'eux, cependant, que la mort a ravi depuis peu d'années, a mérité de voir son nom inscrit dans l'histoire, auprès de Lavoisier. De même que celui-ci avait fait apprécier la découverte de Stahl, de même aussi son rival de gloire réduisit à sa juste valeur l'immense réputation de Bergmann, en opposant à la théorie des affinités électives de l'illustre Suédois son ouvrage fameux, intitulé *Statique chimique* : grand dans

ses conceptions, la chimie entre ses mains devint un instrument de la fortune publique, au moyen des applications qu'il en fit aux manufactures et au commerce; sans que nous l'ayons nommé, chacun a deviné *Berthollet ;* la patrie s'est montrée reconnaissante envers lui : elle récompensa par les honneurs, l'illustration et l'éclat que son génie a répandu sur la science.

Nous pourrions ajouter à ces grands noms, ceux de *Monge*, *Réaumur*, *Fourcroy*, *Th. Saussure*, etc. ; mais la France n'est pas le seul pays qui doive se glorifier de ses grands hommes. L'Allemagne, la Hollande, l'Italie, la Suède, l'Angleterre et l'Amérique, ont aussi des noms connus du monde entier, et sur lesquels repose avec orgueil la splendeur présente et future de la science chimique.

De nos jours, désespérant de saisir la matière jusqu'en ses dernières particules, M. Berzélius prête aux atômes une différence d'intensité électrique dans leurs pôles; M. Dalton régularise leur réunion suivant la sévère expression des mathématiques; MM. Petit et Dulong déterminent ces mêmes lois pour tous les corps simples, après avoir reconnu l'é-

gale capacité des atômes élémentaires pour la chaleur. M. Thénard, fidèle à cette belle nomenclature établie par Lavoisier, précise et épure sans cesse le langage de la science; M. Becquerel démontre par ses belles recherches expérimentales, le dégagement de l'électricité dans les combinaisons chimiques; il s'étudie à déterminer les rapports entre la chaleur et l'électricité contenue dans les corps. MM. Faraday, H. Davy, et autres savans, au moyen de la pression et du refroidissement, forcent les gaz à se liquéfier. Enfin M. Davy, conciliant les admirables théories de Stahl et de Lavoisier, explique tous les phénomènes de la combustion, en annonçant au monde étonné que le phlogistique n'est autre que l'électricité. Il est encore bien des noms fameux qui mériteraient une mention honorable, mais à mesure que le tableau de la science se déroulera sous nos yeux, et particulièrement dans la chimie organique, nous nous ferons un devoir d'indiquer l'importance des découvertes dont la science leur est redevable.

Il est hors de doute que depuis quarante ans, le domaine de la chimie, au moyen des

investigations faites par les savans que nous venons de nommer, se trouve élargi en tous sens; l'étude des corps et de leurs propriétés a été faite avec les soins les plus scrupuleux. Les ramifications de la chimie avec toutes les autres sciences, avec tous les besoins de la société, ont été tracées avec une intelligence digne du siècle des lumières. On a même déjà senti le besoin de se reposer des fatigues des recherches expérimentales, pour imprimer à la science une marche plus rapide, en considérant de plus près ses principes. Déjà, une ère nouvelle semble se déployer; on ne se contente plus d'interroger la nature dans ses actes secrets de composition et de décomposition, pour tel ou tel corps; on cherche à connaître les lois générales génératrices, destructrices et conservatrices des divers états de la matière. La chimie, trop circonscrite dans sa sphère, emprunte à la physique des forces qu'elle a jusqu'ici trop négligées; elle demande à la science mathématique la concision et la rigueur de son langage, pour exprimer sa pensée. La matière n'a plus de volonté, elle est asservie à des lois immuables.



NOTIONS GÉNÉRALES.

La nature nous offre les corps sous trois aspects différens, *solide, liquide* et *gazeux* ou *fluide aériforme*, sans compter les substances ou *agens impondérables*, dont l'essence et la nature nous sont inconnues, mais dont les effets sont si importans. L'objet de la physique est de déterminer les propriétés générales de ces divers états des corps, et d'étudier les forces qui les régissent et les modifient. La science de la *chimie*, au contraire, considère les propriétés et les actions réciproques des élémens des corps les uns sur les autres, et à l'aide de l'*analyse* et de la *synthèse*, recherche rigoureusement les lois qui président à leur composition et à leur décomposition.

Avant d'aborder l'étude de ces lois, précisons la valeur des expressions que le langage chimique emploie pour représenter les forces qui unissent les molécules des différens corps.

Les corps sont composés de *molécules*, *particules* ou *atômes*, qui obéissent à deux lois principales : la première, connue sous le nom d'*attraction*, les force à se rapprocher ; observons qu'il ne faut pas confondre l'*attraction moléculaire* ou *chimique* avec l'attraction physique, laquelle opère sur des masses et à des distances considérables, en raison directe de ces masses et inverse du carré de leurs distances; tandis qu'il ne s'agit ici que d'une force qui se manifeste d'atôme à atôme presqu'au contact. Nous disons presqu'au contact, car, en même temps que les atômes ont une tendance à se rapprocher, une seconde loi les tient écartés ; c'est la force répulsive du *calorique*, ainsi appelée dans le langage de la science, mais plus généralement connue sous le nom de chaleur.

C'est à cet agent que la chimie a constamment recours lorsqu'elle veut reconnaître les divers élémens qui entrent dans la composition d'un corps quelconque. On conçoit, en effet, que sa présence tenant les atômes de tous les corps dans un état d'isolement relatif, si on parvient à augmenter sa faculté expansive, il arrivera un moment où l'écarte-

ment des molécules sera tel, que la loi d'attraction sera entièrement rompue; telle est la cause de tous les changemens d'état et d'un grand nombre de changemens de combinaisons des corps.

Delà est née la distinction entre les corps, que la science a classés en *corps simples* et *corps composés*.

Les premiers sont ceux dont les atômes sont homogènes, c'est-à-dire de la même nature. Ainsi, le zinc est un corps simple, parce qu'on n'a pu jusqu'à nos jours y reconnaître que des atômes de zinc.

Les *corps composés* sont ceux dans lesquels il entre deux ou plusieurs corps simples. Ainsi, le cuivre jaune ou laiton, est un corps composé qui présente à la décomposition le zinc uni au cuivre.

Après avoir établi une distinction entre les corps, il était nécessaire, pour éviter la confusion dans le langage, de déterminer la nature des molécules dont ils sont formés, et aussi de préciser par des mots différens les forces qui unissent entr'elles ces mêmes molécules : c'est pourquoi on est convenu d'appeler *molécules intégrantes* celles qui consti-

tuent un corps simple, *cohésion*, la force qui les tient unies; et *molécules constituantes*, celles qui concourent à la formation d'un corps composé, *affinité*, la force qui les réunit. Par conséquent, le zinc est formé de molécules intégrantes, unies par la force de cohésion; et le laiton est formé de molécules constituantes, unies par la force d'affinité. On voit que l'on peut *décomposer* des molécules constituantes, tandis qu'on ne peut *diviser* des molécules intégrantes.

CHAPITRE PREMIER.

Lois générales de composition et de décomposition.

Si nous généralisons les notions que nous venons d'exposer sur la formation des corps pris isolément, les lois de composition et de décomposition des corps nous expliqueront jusqu'à un certain point la constitution chimique des masses qui composent la surface du globe.

Suivant de très-loin les traces de l'illustre *Lavoisier*, nous ne chercherons pas à savoir

ce que deviendrait notre planète si elle était alternativement transportée dans des régions plus rapprochées ou plus éloignées du soleil; il n'appartenait qu'à un génie aussi vaste et aussi puissant de mobiliser des mondes. Bornons-nous à rappeler que les molécules des corps obéissent à deux forces simultanées, savoir : l'attraction qui unit leurs atômes, et l'action répulsive du calorique qui tend sans cesse à les éloigner. C'est donc à l'équilibre de ces deux pouvoirs que nous devons les corps tels que la nature nous les offre, sous les trois aspects de solides, liquides et fluides aériformes; or, cet équilibre est souvent rompu, soit par le changement des saisons, soit par la présence ou l'absence du soleil, et même par les causes purement accidentelles qui font varier la température. Aussi voyons-nous l'eau passer de l'état de glace à celui de liquide, puis, par une addition de calorique, se transformer en fluide aériforme.

Quant à cette dernière condition des corps, il semblerait naturel de penser que lorsque l'action répulsive est parvenue à neutraliser l'action attractive, l'évaporation de la matière devrait avoir lieu indéfiniment dans l'es-

pace; or, il n'en est pas ainsi. Lavoisier estimait que la pression de l'air atmosphérique était la cause unique et immédiate de la conservation de l'état liquide; mais la physique moderne démontre clairement que la vapeur se forme aussi bien dans un espace déjà occupé par un fluide aériforme que dans le vide, avec cette seule différence que dans le vide la vapeur se forme instantanément, tandis qu'il faut un temps plus ou moins long quand l'espace est occupé, en raison de l'obstacle mécanique que le fluide ambiant oppose à l'introduction des molécules de vapeur entre les siennes propres. Il semble donc qu'il convient de rechercher la cause de la liquidité dans la saturation de l'espace unie à la variation de la température.

Il résulte de ce qui précède, que les corps se trouvent constitués dans la nature, *sous forme solide*, lorsque la force d'attraction moléculaire qui unit leurs atômes l'emporte sur la force répulsive du calorique, et aussi a pu disposer les molécules de manière à faire agir leurs actions polaires (1); *sous forme liquide*, lorsque l'attraction moléculaire est faible et

(1) Voyez la *Physique*, première partie.

presqu'en équilibre avec la force répulsive du calorique; enfin, *sous forme fluide aériforme* ou *gazeuse*, lorsque l'action répulsive du calorique l'emporte sur l'action attractive au point de la neutraliser complétement.

C'est ainsi que l'on peut se rendre compte de la constitution de la matière à la surface de notre planète; mais des considérations importantes jaillissent de l'influence de la lumière et de l'électricité dans les phénomènes de composition et de décomposition. Nous touchons au moment où la chimie, simplifiant les principes sur lesquels elle repose, nous offrira des analogies surprenantes, des rapports tellement exacts entre la chaleur, la lumière et l'électricité, que nous serons forcés d'admettre ces trois agens comme n'en formant plus qu'un seul. Déjà des expériences du plus haut intérêt sembleraient assurer à l'électricité un pouvoir chimique qui menacerait d'envahir et de confondre dans sa nature les phénomènes jusqu'ici attribués au calorique et à la lumière. Quoi qu'il en soit, et comme l'expérience n'est pas encore assez avancée pour nous démontrer l'identité parfaite de ces trois agens, nous continuerons à

les envisager isolément, en les considérant comme des modifications d'un même principe.

CHAPITRE II.

Lois particulières de composition.

SECTION PREMIÈRE.

De la cohésion.

La *cohésion*, comme nous l'avons dit, est la force qui unit les particules homogènes dans les corps simples.

La cohésion est toujours un obstacle à l'affinité, et celle-ci agit d'autant plus aisément que la première lui oppose moins de résistance; ainsi, dans les gaz où la cohésion est nulle, les réactions chimiques ont lieu avec la plus grande facilité et souvent instantanément; dans les liquides où la cohésion est faible, il suffit ordinairement d'une légère agitation pour déterminer la combinaison; mais dans les solides, chez lesquels la force de cohésion est plus ou moins prononcée, la combinaison n'a lieu que bien rarement les uns à

l'égard des autres. Elle n'a jamais lieu au surplus qu'autant que l'affinité l'emporte sur la cohésion; voilà pourquoi on fait usage de plusieurs procédés mécaniques, afin de faciliter les réactions chimiques dans les solides. Les plus pratiqués sont la fusion, la *trituration*, la *porphirisation*, au moyen desquelles on sépare les molécules des corps solides; si dans l'état de trituration ou de porphirisation, on se sert de l'intermède d'un liquide, la combinaison s'opérera plus facilement; quant à la fusion, tout le monde sait que c'est à l'aide de ce procédé qu'on parvient à faire contracter des combinaisons aux substances solides entr'elles. Ainsi, le cuivre et l'étain qui sont sans action l'un sur l'autre à l'état ordinaire, se combinent instantanément, lorsque, par la fusion, on diminue la force de cohésion qui unit leurs particules intégrantes. Or, il est à remarquer que l'énergie de la force cohésive diminue dans un rapport beaucoup plus considérable que celle de l'affinité, puisque les corps obéissent à cette dernière puissance, lorsque la première est annulée.

Cette loi particulière de composition cons-

titue essentiellement la base de l'analyse chimique; car si l'on parvenait à isoler les atômes constituans des corps simples, on aurait résolu le mystérieux problème des proportions chimiques. Un esprit rationnel doit toujours procéder du simple au composé, et en effet il doit sembler plus convenable d'interroger les lois de la combinaison chimique dans les substances dont les molécules sont identiques. Nous ne pouvons pas nous dissimuler que l'analyse la plus parfaite ne saurait atteindre la matière jusqu'en ses derniers atômes, mais certainement il existe des lois invariables qui président à l'arrangement des molécules.

La chimie n'explique point encore le phénomène de la formation mécanique des cristaux : toutefois on remarque qu'après avoir détruit la force de cohésion dans un solide, par une cause quelconque, si l'on fait disparaître cette cause, les molécules obeissant à des forces polaires qui leur sont propres, se superposent suivant un ordre qui donne naissance à un solide régulier appelé *cristal.*

Il est une multitude d'opérations chimiques qui favorisent ou empêchent des phénomè-

nes de ce genre. Les *précipités* sont une sorte de cristallisation confuse que l'on aperçoit au fond du vase dans lequel on opère le mélange de deux liquides qui tenaient chacun une substance différente en dissolution ; le changement de combinaison qui a lieu, en troublant les rapports de densité avec le liquide et agglomérant les molécules, rend visible le corps précipité et cause son dépôt.

Section II.

De l'affinité.

On est convenu d'appeler *affinité*, la force d'attraction particulière qui unit les molécules hétérogènes des corps composés. Ainsi, deux corps simples solides, après avoir perdu leur cohésion, combineront ensemble leurs molécules, pour former un composé dont les particules obéiront à une nouvelle force attractive, celle de l'affinité. Le *cuivre* et l'*étain*, par exemple, portés à l'état de fusion, se combineront pour former le *bronze* dont les atômes seront unis par cette force. Comme il existe un beaucoup plus grand nombre de

corps composés que de corps simples, et que la plupart de ceux que nous offrent la nature et les arts sont dans ce cas, il est surtout essentiel de bien étudier la loi de l'affinité, pour l'explication des phénomènes chimiques. Une première conséquence de cette loi, c'est le changement d'état des corps : qui ne sait que l'eau résulte de l'union de deux gaz, l'oxigène et l'hydrogène? Une seconde conséquence non moins importante, c'est le changement de propriété du nouveau corps : ainsi, de la combinaison d'un acide et d'un alcali, doués de propriétés opposées, résulte un sel dont les propriétés ne participent ni de l'un ni de l'autre.

Bergmann est le premier qui ait introduit en chimie le mot *affinité*. Cette dénomination signifiait, suivant lui, qu'il existait dans la nature une espèce de *parenté*, entre les molécules de certains corps qui s'unissaient avec plus de complaisance aux molécules de certains autres; de là, sa table si connue des *affinités électives*. Mais nous savons combien cette supposition est loin d'être vraie.

Berthollet remplaça la théorie de Bergmann, et indiqua les lois qui devaient régu-

lariser les combinaisons chimiques. La masse des corps et leur capacité pour le calorique lui parurent des conditions nécessaires à l'explication des combinaisons. Cependant cette nouvelle théorie paraît encore aujourd'hui devoir être modifiée.

M. Davy a supposé que l'affinité chimique devait dépendre essentiellement de l'état électrique des corps. Chaque jour cette admirable hypothèse prend plus de consistance par suite des belles expériences faites par les physiciens et les chimistes modernes; elle promet déjà de réunir les théories antécédentes, et de répandre bientôt une vive lumière sur les obscurités de la science. Par la découverte de M. Davy, et en raison de cette doctrine admise que l'électricité se divise en deux fluides, l'un *positif*, l'autre *négatif*, de telle sorte que les molécules électrisées de la même manière, se repoussent, tandis que celles de nom contraire s'attirent, on s'explique comment Bergmann a pu être conduit par l'observation à reconnaître cette répugnance ou cette complaisance de la part des corps à s'unir ou à se repousser. On conçoit en effet que l'affinité ou la tendance à la com-

binaison, entre les corps dont les molécules sont à des états électriques contraires, suffit pour l'explication des aggrégations chimiques; et les tables d'affinités qu'on peut dresser, aussi bien d'après les propriétés électriques des corps que par la voie expérimentale, en sont une preuve manifeste.

Quant à la théorie de Berthollet, ce célèbre chimiste, adoptant l'idée que l'attraction moléculaire agissait de même que l'attraction planétaire, à distance inappréciable pour la première, appréciable et même calculée pour la seconde, paraît avoir accordé trop d'influence à la masse des corps, et la théorie électro-chimique semble rendre un compte bien plus satisfaisant des phénomènes.

Une seconde loi établie par Berthollet, dans lej eu des affinités chimiques, est celle de la capacité des divers composans d'un corps affinitif pour le calorique. Il est remarquable en effet que l'affinité s'opère avec plus de rapidité entre deux liquides, qu'elle n'a lieu entre deux solides, ou même entre un solide et un liquide, ce qui s'explique au reste parfaitement en raison de l'écartement des molécules. On conçoit facilement pourquoi le

phénomène de combinaison doit s'exécuter plus promptement dans les liquides, puisque les atômes de ces corps étant plus divisés par le calorique, et moins liés entr'eux, l'attraction de composition agit instantanément sur une multitude de points à la fois.

L'affinité ne s'exerce pas seulement entre les molécules intégrantes de deux corps simples : certains composés obéissent encore à cette loi, tant avec les corps simples qu'avec d'autres combinaisons, et ils jouent alors, par rapport à ces corps, le rôle de molécules intégrantes; de cette affinité résulte des molécules constituantes d'une nature plus compliquée. Ainsi l'oxigène et le soufre forment un acide; l'oxigène et le calcium un oxide; et si l'on met en présence ces deux composés binaires, il en résultera un composé ternaire, nommé sel, qui sera formé d'acide sulfurique et d'oxide de calcium, qu'au moyen de réactifs convenables on pourra faire reparaître.

Les corps simples et composés ont entre eux des degrés d'affinité qui varient à l'infini, et c'est sur cette base que repose toute l'analyse chimique et l'emploi des réactifs.

La théorie électro-chimique, seule, pourra nous expliquer d'une manière satisfaisante, comment deux corps se combineront d'autant plus facilement que leur intensité électrique contraire sera plus prononcée, et pourront même se décomposer en présence d'un troisième corps, dont les molécules jouiront d'une électricité dont l'énergie sera en plus ou en moins, à l'égard des deux premiers constituans, ou, pour nous exprimer suivant l'ancienne théorie, seront pourvus d'une affinité différente. Ainsi,les décompositions réciproques des sels résultent aussi-bien des différences entre l'énergie électrique qu'entre les affinités. Si l'on met en présence dans un liquide de l'hydro-chlorate de baryte et du sulfate de soude, il se formera spontanément du sulfate de baryte qui se précipitera, et de l'hydro-chlorate de soude (sel marin) qui restera en dissolution.

Au reste, quelle que soit l'influence de la capacité des corps pour le calorique, dans le jeu des affinités, des expériences très-remarquables sur l'identité entre les effets de la chaleur et de la lumière et ceux de l'électricité, tendent à faire adopter l'opinion de

M. Davy, que ce dernier fluide n'est autre que celui qui, par ses mouvemens vibratoires, produit la chaleur et la lumière, et se trouve accumulé et divisé dans un milieu non-conducteur, l'air atmosphérique.

Nous devons, avant de terminer cette section, mentionner un moyen introduit assez récemment dans la science, et qui nous montre les substances gazeuses sous un nouvel état. On savait déjà que la compression, la chaleur et le froid, influent sur les combinaisons, soit en les favorisant, soit en les rendant plus difficiles; et on conçoit que si la chaleur facilite l'affinité dans les solides, en écartant leurs molécules, le froid et la pression, en rapprochant les molécules des corps gazeux, doivent accroître l'attraction. Nous voulons parler de la *pression*, qu'on pourrait appeler *affinité mécanique*. C'est ainsi que MM. Faraday, de Bussy et Perkins, ont obtenu le chlore, l'oxide de chlore, l'acide carbonique, le cyanogène, le protoxide d'azote, l'acide sulfureux, l'hydrogène sulfuré et même l'air atmosphérique à l'état liquide. M. H. Davy a également liquéfié le gaz acide hydro-chlorique. Ajoutons,

que des belles recherches de M. Becquerel, il résulte que la pression détermine un état électrique différent entre deux corps, dont l'un est élastique.

CHAPITRE III.

Proportions moléculaires des corps.

SECTION PREMIÈRE.

Théorie atomique.

Nous croyons avoir suffisamment développé les lois générales de composition et de décomposition des corps, pour avoir fait comprendre que ces lois ne démontrent leurs effets que de molécule à molécule. Cette considération a dû nécessairement conduire les esprits judicieux à diriger leurs recherches vers la possibilité de découvrir les phénomènes de combinaison d'atôme à atôme. On entend par atômes, des particules incapables de division ou de diminution. Le but des chimistes étant de déterminer les parties constituantes des corps, et de reconnaître

les divers élémens dont toutes les substances sont composées, la théorie atomique est éminemment du domaine de la chimie.

L'esprit de l'analyse, introduit dans la science, en fit une des branches les plus importantes de la philosophie naturelle; en y apportant toute la sévère justesse du calcul, en même temps que cette grandeur de vue qui généralise les principes, *Black, Bergmann*, *Scheele*, *Priestley*, *Lavoisier*, préparèrent la précision dans les expériences, la finesse des aperçus et l'exactitude qui président aujourd'hui aux opérations des chimistes.

Richter fut le premier qui introduisit en chimie la rigueur de l'expression mathématique. Ayant remarqué que si l'on mélange deux sels neutres qui se décomposent mutuellement, les nouveaux composés restent encore à l'état neutre, il fut conduit à faire une suite d'expériences pour déterminer les constituans des sels avec plus de précision que ses prédécesseurs *Bergmann*, *Kirwan* et *Wenzel;* en conséquence il analysa les alcalis et la plupart des sels, et dressa des tables déterminant depuis la plus petite jusqu'à la

plus grande quantité de chaque base nécessaire à la saturation de 100 parties de chaque acide. Il obtint de la comparaison de ces tables, deux résultats remarquables : 1° les différentes bases suivent exactement le même ordre dans toutes les tables, et 2° les nombres dans chaque table, constituent une série offrant le même rapport entr'eux pour toutes les tables. Supposons, par exemple, que dans la table représentant les muriates, la quantité de potasse nécessaire à la saturation de 100 parties d'acide muriatique, soit trois fois plus considérable que la quantité d'alumine requise pour le même effet, la proportion sera la même pour les sulfates, les nitrates et tous les autres genres de sels.

M. Proust, chimiste de la plus haute sagacité, reconnut également que chaque métal est susceptible de fournir un nombre déterminé d'oxides, mais non une infinité, ainsi que l'avait avancé *Berthollet* dans sa statique chimique; qu'ainsi il n'existait pas un nombre indéterminé d'oxides entre les oxides noirs et rouges de fer, mais qu'à l'instant où le fer était combiné avec une plus grande quantité d'oxigène propre à former l'oxide

noir, il passait immédiatement à l'état d'oxide rouge.

Les corps à l'état gazeux sont ceux dont la combinaison est la plus complète, surtout entr'eux, à raison de l'écartement de leurs molécules; aussi M. Gay-Lussac, après avoir étudié les lois qui président à leurs combinaisons, reconnut-il que toutes les substances gazeuses se combinent en volume, dans des rapports simples, de telle manière que leur contraction apparente est aussi en rapport simple avec leur volume primitif. On en voit des exemples dans le tableau suivant, où les combinaisons de l'azote avec l'oxigène, sont particulièrement remarquables :

200 hydrog.	et	100 oxig.	=	eau.
300 *dito*	et	100 azote	=	gaz ammoniac.
100 ammon.	et	50 carb.	=	sel solide.
100 azote	et	50 oxig.	=	100 prot. d'azot.
100 *dito*	et	100 *dito*	=	200 deut. *dito.*
100 *dito*	et	150 *dito*	=	acide nitreux.
100 *dito*	et	250 *dito*	=	acide nitrique.

Or, la grande majorité des substances solides et liquides pouvant être gazéifiée au moyen d'une augmentation de calorique, il

paraîtrait naturel d'admettre que les combinaisons solides et liquides suivent la même loi.

M. Dalton, dans sa philosophie chimique, crut devoir poser en principe, que lorsque deux corps A et B, sont capables de s'unir en plusieurs proportions, leur combinaison avait lieu d'atôme à atôme, en proportions définies, qu'il représente par C, D, etc.

Ses recherches à cet égard nous ont paru entièrement hypothétiques; car, encore bien, ainsi qu'il est démontré, que l'union chimique ait lieu d'atôme à atôme, qui peut affirmer que, dans le contact de deux substances élémentaires, les atômes se combinent un à un? Pourquoi ne serait-ce pas un à deux ou à trois? Ces théories n'étant pas assez démontrées par l'expérience, nous ne nous permettons pas de les accepter quant à présent.

Quoi qu'il en soit, pour donner plus de poids aux recherches de M. Dalton, les chimistes anglais, et entr'autres M. Humphry Davy et le docteur Wollaston, profitèrent de la découverte de M. Gay-Lussac sur la loi de combinaison des substances gazeuses, et accouplant la théorie de M. Dalton avec les expériences de notre savant chimiste, ils

admirent que tous les gaz, sous un même volume, contiennent un même nombre d'atômes; et, par conséquent, ils déduisirent le poids des atômes de ces corps de leur pesanteur spécifique.

Les recherches de M. Berzélius peuvent être regardées comme moins arbitraires, et en comparant les quantités d'oxigène dans les acides avec les quantités dans les bases, il découvrit que leurs combinaisons étaient dans des rapports simples les unes à l'égard des autres; elles sont égales, ou bien l'oxigène dans l'acide est 2, 3 ou 4 fois autant que dans la base. Dès-lors, si l'acide contient deux fois autant d'oxigène que la base, il en conclut que l'acide contient deux atômes d'oxigène, trois atômes si l'acide contient trois fois autant d'oxigène que la base, et ainsi de suite.

C'était déjà prouver beaucoup que d'avoir constaté cette propriété de l'oxigène de s'unir en diverses proportions avec la même base; car, en envisageant cette constance d'union dans les mêmes proportions, la supposition de combinaison entre un atôme d'un corps et un atôme d'un autre corps, et même entre

un nombre déterminé d'atômes d'un corps et un nombre déterminé d'atômes d'un autre, sans la moindre déviation, devient plus admissible et constitue ainsi à la science chimique une base, sans laquelle l'analyse deviendrait un mot vide de sens, en laissant la science elle-même sans but et sans importance.

Restait à déterminer la pesanteur des atômes : M. Dalton avait fait choix de l'hydrogène comme étant le plus léger des corps connus ; mais M. Berzélius, qui est, de tous les chimistes, celui qui s'est le plus occupé des recherches sur les proportions chimiques, a pris, pour point de départ de tous ses calculs, le poids de l'atôme d'oxigène représenté par 1 ou 100. Il a établi, en conséquence, des tables représentant le poids des atômes dans les corps simples, et leur nombre et leurs poids dans les corps composés inorganiques et organiques.

Ainsi, cet illustre chimiste a embrassé, dans ses travaux, toute la science; mais nous pensons qu'on ne doit pas considérer comme rigoureusement exacts les résultats de toutes ses expériences. Pourquoi, en effet, les ré-

sultats sont-ils très-différens pour le même corps étudié à Paris, à Londres, à Berlin, à Stockolm ? Qui pourra expliquer ces dissidences? Les instrumens en sont-ils la cause en raison de leur imperfection ? N'a-t-on pas encore saisi le véritable aspect sous lequel les corps doivent être examinés par le chimiste? La théorie atomique nous rendra-t-elle compte de ces divergences ? c'est ce qu'il faut attendre du temps et de l'expérience.

Nous ne ferons point mention, dans cet ouvrage, de l'application des formules employées par M. Berzélius dans son Essai sur les proportions chimiques, parce que, nous le répétons, nous ne sommes pas pleinement convaincus de l'exactitude mathématique exposée par ces formules, et parce que leurs résultats sont à peu près les mêmes que ceux déterminés par les proportions chimiques proprement dites.

Peut-être la question si importante de la combinaison des corps simples est-elle sur le point de répandre un grand jour sur cette branche capitale de la chimie, par la découverte de MM. Dulong et Petit, que la cha-

leur spécifique des atômes élémentaires est la même ; si cette précieuse loi pouvait être reconnue pour tous les corps simples, nul doute qu'elle n'éclairât merveilleusement le grand mystère des combinaisons atomiques.

SECTION II.

Nombres proportionnels.

NONOBSTANT les irrégularités qu'il est facile de remarquer dans l'expression des résultats chimiques, puisqu'il est vrai que les nombres représentatifs varient, pour ainsi parler, d'un laboratoire à l'autre, il ne faut cependant pas abandonner les documens précieux que nous offrent, sous ce rapport, les anciennes recherches ; nous ferons donc usage, dans tout le cours de cet ouvrage, des nombres dits *proportionnels*, généralement admis aujourd'hui. On les nomme ainsi parce qu'ils donnent les proportions dans lesquelles les corps peuvent se combiner ; ainsi la somme de deux nombres proportionnels simples, indique le nombre proportionnel du composé. Exemple : 35,60, nombre proportionnel de la chaux, est la somme de 25,60,

nombre proportionnel du calcium, et 10,00, nombre proportionnel d'oxigène.

Les exemples suivans, dont les nombres ont été calculés par M. Despretz, sont extraits de l'ouvrage de M. Berzélius, intitulé : Essai sur les proportions chimiques.

L'oxigène, représenté par 10, sert de base à tous les calculs ci-dessous.

Azote 17,705	+ 10 oxigène = protoxide.
	+ 15,31 carbone = cyanogène.
	+ 3,75 hydrog. = ammoniaq.
Carbone 7,655	+ 20 oxigène = acide carbon.
	+ 1,243 hydr. = hydr. carboné.
Hydrog. 1,243	+ 10 oxigène = eau.
	+ 20 *id.* = deutox. d'hydrog.
Chlore 44,013	+ 10 oxigène = protoxide.
	+ 50 *id.* = acide chlorique.
Iode 156,223	+ 50 oxigène = acide iodique.
	+ 1,243 hydr. = acide hydriod.
Soufre 20,000	+ oxigène = acide sulfureux.
	+ *id.* = *id.* sulfurique.
Argent 135,16	+ 20 soufre = sulfure d'argent.
	+ 44,01 chlore = chlorure *id.*
Or 248,60	+ 10 oxigène = protoxide.
	+ 40 soufre = sulfure.

CHAPITRE IV.

De la nomenclature chimique.

Nous ne saurions nous dissimuler que la science chimique est encore à son berceau, malgré les pas immenses qu'elle a faits sous l'influence des beaux génies qui l'ont illustrée depuis Paracelse jusqu'à nos jours : nonobstant les découvertes qui l'ont enrichie, qui ont étendu son domaine et ont répandu tant de bienfaits dans les arts, la médecine et toutes les ramifications de l'économie publique et domestique. Parmi les hommes dont les siècles garderont la mémoire, apparaît l'immortel Lavoisier. C'est à lui que la chimie est redevable, en grande partie, des progrès qui la recommandent si hautement aux méditations des savans, et c'est lui qui reconnut qu'on ne pouvait assurer une rapide propagation aux découvertes sans donner au langage une base certaine. Toutefois, l'honneur de cette belle idée appartient à *Guyton-de-Morveau*, qui, le premier, l'enseigna dans ses cours publics, en 1780. L'ayant soumise à l'Académie, *Berthollet*, *Fourcroy* et

Lavoisier furent chargés, en 1787, de l'examiner.

Ces illustres savans ne changèrent point les noms des fluides impondérables, le calorique, la lumière, l'électricité, le magnétisme, encore bien que leurs propriétés soient à la fois du ressort de la physique et de la chimie; mais, parce qu'ils étaient, comme on l'est encore, dans l'impossibilité de les isoler, et par conséquent de les soumettre à l'analyse. Ils furent donc obligés de n'avoir égard qu'aux corps saisissables ou pondérables, qu'ils divisèrent en deux branches principales, les corps simples et les corps composés. Dans ce classement, ils conservèrent les dénominations admises autant, toutefois, qu'elles ne se montraient point évidemment en opposition avec la pureté et la précision du nouveau langage.

La dénomination de quelques corps simples est composée du grec, quelques autres ont une étymologie latine, afin que la mémoire se trouvât soulagée en donnant un sens au mot à retenir.

Chaque jour la science, en perfectionnant ses moyens de décomposition, en analysant de nouvelles substances, découvre des corps

qu'aucun moyen ne peut plus décomposer : elle est donc obligée de les considérer comme simples, quoique, sans doute, le nombre des véritables élémens primitifs soit beaucoup moins considérable. On connaît, en ce moment, cinquante-deux corps simples, dont l'étude, soit isolément, soit dans leurs combinaisons, est le principal but de la chimie. Dans ce nombre ne sont pas comprises les substances impondérables, dont nous traiterons dans une division distincte, non plus que les radicaux de l'azote et de l'ammoniaque, soupçonnés par M. Davy. Les cinquante-deux corps simples pondérables, dont les propriétés et les combinaisons formeront le sujet d'une autre division, ont reçu les noms suivans et peuvent être groupés ainsi qu'il suit : 1° Ceux qui agissent sur les autres corps avec beaucoup d'énergie et qu'on nomme, par cette raison, *comburens*, sont l'*oxigène*, le *chlore*, l'*iode*, le *fluor;* 2° les corps *combustibles* non métalliques sont l'*hydrogène*, le *bore*, le *carbone*, le *phosphore*, le *soufre*, le *sélénium*, l'*azote*. Tous les autres sont des *métaux* qu'on range suivant l'ordre de leur plus grande affinité pour l'oxigène, et dont on

peut former les sections suivantes : 1[re] Corps difficilement réductibles, c'est-à-dire qu'on isole avec beaucoup de peine de l'oxigène : *magnésium*, *glucinium*, *yttrium*, *aluminium*, *thorinium*, *zirconium*, *silicium*. 2[e] Métaux qui décomposent l'eau à la température ordinaire, pour s'emparer de son oxigène : *calcium*, *strontium*, *barium*, *lithium*, *sodium*, *potassium*. 3[e] Ne décomposent l'eau qu'à la température de la chaleur rouge : *manganèse*, *zinc*, *fer*, *étain*, *cadmium*. 4[e] Corps qui ne peuvent décomposer l'eau, mais absorbent l'oxigène à une haute température : *arsenic*, *molybdène*, *chrôme*, *tungstène*, *colombium*, *antimoine*, *urane*, *cérium*, *cobalt*, *titane*, *bismuth*, *cuivre*, *tellure*, *nickel*, *plomb*. 5[e] Ne s'unissent à l'oxigène qu'à une certaine température : *mercure*, *osmium*. 6[e] N'absorbent l'oxigène à aucune température : *argent*, *palladium*, *rhodium*, *platine*, *or*, *iridium*.

Quant aux corps composés, leur nombre étant très-considérable, quoique cependant il n'y ait pas autant de corps composés que de combinaisons possibles 2 à 2, 3 à 3, etc., une nomenclature isolée de leur formation et de leurs propriétés, serait inutile. Les deux

règnes organiques n'offrent, dans leurs composés, que quatre agens principaux, combinés en diverses proportions, savoir : l'oxigène, l'hydrogène, le carbone et l'azote.

Exposons maintenant les principes de la langue chimique.

On a cru devoir donner le nom de corps *combustibles* ou *oxigénables*, à tous les corps simples, autres que l'oxigène, parce que tous peuvent se combiner avec ce principe. Cette combinaison est toujours accompagnée d'un dégagement de calorique, et très-souvent d'un dégagement de lumière; par conséquent on appelle corps *brûlé* celui dans lequel l'oxigène se trouve fixé.

Les composés résultant de l'oxigène avec les corps simples, ont reçu le nom d'*oxides* et *acides*, suivant leur composition et leurs propriétés. Les acides se distinguent des oxides, en ce qu'ils rougissent la couleur bleue d'une certaine teinture appelée tournesol, tandis que les oxides ramènent à la couleur bleue celle rougie par un acide.

Tant que l'oxigène ne peut s'unir qu'en une seule proportion avec un corps, pour former un oxide, on désigne celui-ci par le

nom de son *radical*, et on appelle ainsi le corps combustible formant un oxide ou un acide : tel est l'oxide de zinc. Si l'oxigène se combine en deux ou trois proportions, le premier oxide s'appelle *protoxide*, le deuxième *deutoxide*, le troisième *tritoxide* ou *peroxide*; telles sont les trois combinaisons de l'oxigène avec le manganèse.

Il en est de même pour les acides. Si l'oxigène ne peut en former qu'un, on ajoute à son radical la terminaison *ique :* tel est l'acide borique. Si, au contraire, l'oxigène se combine en plusieurs proportions, l'acide le plus oxigéné se termine en *ique* comme ci-dessus, et le moins oxigéné en *eux* : tels sont les acides sulfurique et sulfureux.

On conçoit qu'il faudrait une nouvelle terminaison pour exprimer une troisième combinaison de l'oxigène avec les corps combustibles. MM. Dulong, Gay-Lussac et Welter, pour constater la propriété qu'ils viennent de découvrir à l'azote, au phosphore et au soufre, de se combiner en trois proportions avec l'oxigène, ont proposé des dénominations que nous ferons connaître lorsque nous parlerons de ces combustibles.

Pour clore les principes de la nomenclature des corps simples brûlés, nous dirons que l'oxigène n'est pas le seul agent qui s'unisse aux corps combustibles pour en faire des acides. L'hydrogène, le chlore, l'iode et le fluor jouissent de la même propriété. Il n'était pas aisé d'assigner un nom à ces nouveaux composés, afin de ne pas les confondre avec les acides oxigénés, et peut-être n'a-t-on pas sauvé cette difficulté en les dénommant par leurs principes constituans, tels que les acides hydro-chlorique et hydriodique qui résultent de la combinaison de l'hydrogène avec le chlore et l'iode.

Les chimistes anglais rangent avec raison toutes ces substances dans la catégorie de l'oxigène. En conséquence, ils les considèrent comme jouissant de la propriété d'entretenir la combustion, et ils les nomment *soutiens de la combustion;* nous les appellerons *comburens.*

Lorsque deux corps brûlés binaires se combinent, il en résulte un nouveau composé qu'on nomme *sel*, quand les constituans sont un acide, et un oxide métallique. Les sels sont très-nombreux; leurs dénominations s'établissent en variant la terminaison de l'acide,

et en la changeant quelquefois, puis en faisant suivre ce nouveau mot du nom de l'oxide qui entre dans la combinaison du sel. Si l'acide est terminé en *eux*, on le termine en *ite* : s'il est terminé en *ique*, on le termine en *ate*. On doit donc comprendre sous la dénomination de *sulfate de manganèse*, la combinaison du manganèse avec l'acide sulfurique, et sous celle de *sulfite d'étain* la combinaison de l'étain avec l'acide sulfureux. Mais les acides se combinent avec les divers oxides d'un même métal, et même ces acides avec ces oxides, en diverses proportions. Les variétés qui en résultent, au nombre de trois, sont telles, que les sels de la première sont *acides*, les sels de la seconde sont *neutres*, c'est-à-dire que les propriétés de l'acide et de l'oxide s'y neutralisent mutuellement ; enfin les sels de la troisième sont avec excès d'*oxide*. La première espèce de ces sels sera distinguée en plaçant devant le nom de l'acide la préposition *sur* ; la seconde en plaçant le mot *neutre* après le nom de l'acide ; la troisième en faisant précéder ce nom de la préposition *sous*. Ainsi les combinaisons du deutoxide de manganèse avec l'acide sulfurique s'appelle-

ront : la première, *sur-sulfate* de deutoxide de manganèse ; la seconde, *sulfate neutre* de deutoxide de manganèse ; la troisième, *sous-sulfate* de deutoxide de manganèse. On allongera ces dénominations, en plaçant les mots *proto, deuto, trito* avant le nom générique de l'acide ; elles deviendront alors *sur-deuto-sulfate* ou *deuto-sulfate acide*, *deuto-sulfate neutre*, *sous-proto-sulfate* de manganèse.

Nous n'avons parlé jusqu'à présent que des combinaisons des acides avec les oxides métalliques ; or, ces dernières substances ne sont pas les seules qui se combinent avec les acides ; les *alcalis* et les *terres* s'y unissent aussi pour former des composés salins, dont les propriétés ont tant de rapport avec les sels qu'on peut les assimiler à ceux-ci. Ces substances, comme les oxides qui peuvent former des sels, reçoivent le nom de *bases salifiables*, et l'on entend par ce mot une substance capable de neutraliser plus ou moins complètement les acides. Leurs proportions avec ceux-ci sont distinguées par les mêmes formules que pour les oxides métalliques. Ainsi le composé de l'acide sulfurique et de la potasse est un *sulfate* dont

la potasse est *la base salifiable.* Les proportions dans lesquelles s'unissent la base et l'acide, sont au nombre de trois : la première s'appelle *sulfate neutre de potasse*, ou simplement *sulfate de potasse*, c'est-à-dire, sans excès d'acide ni de base : la seconde, *sur-sulfate de potasse*, indique le même sel avec excès d'acide : la troisième, *sous-sulfate de potasse*, indique le même sel avec excès de base.

Ainsi, en nous résumant sur les principes de la formation des sels, on doit comprendre, sous ce nom générique, une combinaison d'acide, soit avec un oxide métallique, soit avec une base salifiable alcaline ou terreuse. Dans l'un et l'autre cas, ou l'acide et l'oxide entrent en égale proportion, et le sel est *neutre* ; ou l'acide est avec excès, et on place devant la combinaison la préposition *sur;* ou l'oxide est en excès, et la combinaison est précédée de la préposition *sous.*

Telles sont les règles générales qui gouvernent la nomenclature des corps combustibles composés ; mais il existe encore des expressions qu'il convient de connaître. Ainsi on comprend sous le nom d'*alliage* la combinaison de deux substances métalliques, et

on dit *alliage de fer, d'étain.* Si le composé est formé d'un métal uni au mercure, il prend le nom d'*amalgame* ; ainsi *amalgame d'or, d'argent*, etc., pour dire alliage de mercure et d'or, de mercure et d'argent, etc.

Les combinaisons liquides ou solides, résultant d'un métal uni à un corps combustible non métallique, sont différenciées par la terminaison en *ure* donnée au corps combustible, suivie du nom du métal. Ainsi on appelle *sulfure de plomb* la combinaison du soufre et du plomb. Cette règle s'applique aux combinaisons solides ou liquides des corps combustibles non métalliques entre eux, et indifféremment à l'un et à l'autre des constituans : on dit donc *phosphure d'iode* ou *iodure de phosphore.*

La nomenclature des combinaisons gazeuses, à la température ordinaire, se forme en énonçant l'un des constituans gazeux du composé, et ajoutant la terminaison *é* au second composant. Ainsi on dit gaz *hydrogène sulfuré*, gaz *hydrogène sélénié*, et ces expressions représentent les combinaisons gazeuses de l'hydrogène avec le soufre et le sélénium. Si ces combinaisons étaient acides, elles prendraient

les terminaisons caractéristiques de ceux-ci.

Ainsi, les bases de la nouvelle nomenclature peuvent se résumer comme suit. On entend par *corps combustibles* ceux qui sont susceptibles de se combiner avec l'oxigène : *corps brûlés*, ceux déjà combinés avec l'oxigène : *oxides*, corps brûlés qui ne sont pas aigres et ne rougissent point la teinture de tournesol : *protoxide, deutoxide, tritoxide*, c'est-à-dire, premier, second ou troisième oxide de tel ou tel corps : *acides*, corps généralement brûlés, aigres, et rougissant la teinture de tournesol. *Acides phosphoreux*, ou acide du phosphore peu oxigéné : *acide phosphorique*, ou acide de phosphore très-oxigéné : *sulfate*, corps composé d'acide sulfurique uni à une base salifiable : *proto-sulfate neutre, sous-proto-sulfate, sur-proto-sulfate* ou *proto-sulfate acide*, c'est-à-dire composé d'acide sulfurique et de protoxide en trois proportions, telles que la première est neutre, la seconde avec excès d'oxide, et la troisième avec excès d'acide : les *carbures, hydrures*, etc., représentent des composés de carbone ou d'hydrogène avec un corps combustible : par *gaz hydrogène phosphoré, carboné*, on entend les corps composés

d'hydrogène à l'état de gaz uni au phosphore ou au carbone; enfin sous le nom d'*alliages*, on désigne les composés résultant de l'union de deux ou plusieurs métaux ensemble.

Tout l'artifice employé dans la langue chimique consiste donc à réunir les noms des élémens d'un composé, en faisant varier les terminaisons. Celles en *é* indiquent des combinaisons gazeuses ; celles en *ure*, des combustibles composés; celles en *eux* et en *ique*, des acides; enfin les terminaisons en *ites* et en *ates*, des sels.

Quoique cette nomenclature ne soit point exempte de reproches, et doive subir des modifications à mesure des découvertes, on conçoit les importans services que son adoption a rendus à la chimie. Voir les mots s'engendrer les uns les autres comme les corps, et surtout une série de notions sur la composition, la nature, les propriétés des diverses substances, être rappelée par leur nom seul, sont d'immenses avantages inhérens à cette langue, et que lui envient toutes les sciences didactiques.



DES CORPS IMPONDÉRABLES.

Nous avons déjà fait connaître la distinction établie entre les corps simples et les corps composés; mais d'autres êtres dont l'influence est de la plus haute importance pour l'explication des phénomènes chimiques, n'ont pas encore été saisis, et par conséquent l'analyse n'a pu en rendre compte; de là leur est venu le nom de corps impondérables, et tels sont les agens de la chaleur, de la lumière, de l'électricité et du magnétisme. Cependant leurs effets ont été recherchés avec tant de soins, les investigations expérimentales ont suivi leurs traces avec tant de persévérance et de sagacité, qu'on est parvenu à les classer de telle manière, que la chaleur et la lumière doivent être envisagées comme les effets d'une seule et même cause; de même que l'électricité et le magnétisme se représentent partout comme un agent unique de phénomènes semblables. Nous avons déjà fait

pressentir comment les théories modernes tendaient à démontrer l'identité du fluide de l'électricité, de la chaleur et de la lumière, et dans le traité de physique on a cherché à faire l'application de ce système à tous les phénomènes ; ainsi les sciences physiques et chimiques marchent à grands pas vers un perfectionnement qui tend à les asseoir sur une seule et même base.

CHAPITRE PREMIER.

Du calorique et de la lumière.

La sensation de la chaleur n'a pas besoin d'être expliquée; personne ne se trompe sur ce qu'il éprouve, quand il dit : *J'ai chaud*, pas plus que lorsque, portant la main sur un fer chauffé, on dit : *ce fer est chaud.* Dans le premier cas on exprime la *sensation de la chaleur :* dans le second, *la cause de cette sensation;* c'est pourquoi la science est convenue d'appeler *calorique* la cause de la chaleur, afin de ne pas la confondre avec l'effet par cette expression équivoque de chaleur. Quant à la lumière, tout le monde connait

celle du soleil et des corps en combustion; on sait également que c'est au moyen de la lumière que les corps sont rendus visibles.

Mais de quelle nature sont ces deux agens? Cette recherche n'est pas de notre domaine; elle appartient spécialement à la physique, qui semble récemment l'avoir résolue d'une manière bien satisfaisante, à l'aide de la théorie des vibrations. Nous renvoyons à cette science, pour l'explication de tous les phénomènes attribués à ces deux agens, et qui ne sont point des effets chimiques.

Leur pesanteur est jusqu'aujourd'hui inappréciable dans les corps. Le calcul a déterminé la vitesse du rayon lumineux, et cette vitesse reconnue de 67,000 lieues par seconde, est tellement prodigieuse, qu'on ne saurait l'attribuer qu'à un milieu éminemment élastique. Pour le calorique qui accompagne la lumière, ce mouvement est le même, et on sait aussi qu'aucune balance, quelque parfaite qu'elle soit, ne nous offre de différence entre un corps froid ou chaud. Tous deux insaisissables, ont pu seulement être séparés l'un de l'autre dans le spectre solaire, et on a su de la sorte, que les rayons calorifiques

n'y étaient point également disséminés; on en rencontre abondamment dans le rouge et même au-delà, tandis qu'en remontant dans les autres couleurs, ils vont continuellement en diminuant. La théorie des vibrations est parvenue à démontrer que la longueur des ondulations purement calorifiques, est beaucoup plus grande que celle des ondulations lumineuses, et c'est là leur principale différence (1).

Les corps sont pénétrés par le calorique aussi bien que par la lumière, et cette pénétration semble surtout évidente dans les phénomènes de phosphorescence. On nomme phosphorescens les corps qui deviennent lumineux sans cause apparente de lumière, et cela arrive soit quand on les a exposés aux rayons solaires, et alors ils conservent peu de temps cette faculté ; soit en les chauffant comme le fluor et quelques minéraux ; soit en les comprimant, et c'est ce que manifeste l'air dans l'emploi du *briquet* dit *pneumatique* (fig. 1), lequel consiste en un corps de pompe et un piston en laiton, terminé par une petite ca-

(1) Voyez la *Physique des corps impondérables*, page 135.

vité dans laquelle on place un morceau d'amadou; en imprimant un mouvement rapide au piston, et le retirant au même instant, on trouve l'amadou enflammé. La percussion fait encore jaillir d'un corps la lumière et la chaleur, ainsi qu'on le remarque en frappant deux cailloux l'un contre l'autre.

Les poissons, particulièrement les harengs, la viande et le bois, au moment où ils entrent en putréfaction, deviennent lumineux et conservent long-temps cette singulière propriété, qui porta quelques savans à penser que la lumière se trouvait fixée dans certains corps; mais les expériences de M. Dessaignes ont prouvé le contraire, en soumettant le diamant, l'un des corps où cette propriété est très-remarquable, à de fréquentes *insolations* qui n'augmentaient ni ne diminuaient son état phosphorescent.

La combustion et le frottement développent aussi la lumière dans les corps, et toutes les substances, excepté les gaz, deviennent lumineuses lorsqu'elles sont chauffées environ à 600° centigrades, ou à la *chaleur rouge*. On dit alors qu'elles sont en ignition, phénomène qu'il ne faut pas confondre avec la com-

bustion et le feu qui résultent des combinaisons et que nous étudierons plus tard. On avait pensé, jusqu'à ces derniers temps, que la phosphorescence devait être considérée comme développant la lumière sans manifestation de chaleur, et par conséquent bien différente de la combustion et de l'incandescence, qui toutes deux déterminent l'état lumineux; cependant quelques savans modernes, entr'autres M. Dessaignes, ont reconnu que la phosphorescence des matières en putréfaction n'était qu'une combustion lente pendant laquelle il se formait de l'eau et de l'acide carbonique. Ce savant estime que l'apparition lumineuse est due à l'électricité développée par les corps phosphorescens.

Quant à la pénétration apparente des corps par le calorique, il nous suffira de rappeler sommairement les belles expériences de M. Leslie, par lesquelles ce savant a déterminé le pouvoir rayonnant et le pouvoir réflecteur. Ces expériences prouvent que le pouvoir rayonnant des corps noirs et ternes est le plus fort, et que les surfaces polies rayonnent moins que toutes les autres. Voilà pourquoi on pourrait hâter la maturité des

fruits disposés en espalier, en donnant aux murs de soutien la couleur noire. Quant au faible pouvoir rayonnant des surfaces polies, il nous indique qu'on pourrait rendre moins insupportable à nos soldats, déjà fatigués de son poids, cette armure, qui sous le nom de cuirasse protége leur poitrine, soit en modifiant son éclat par des ornemens, soit en la colorant en brun.

Pour terminer le parallèle entre la lumière et le calorique, il nous reste à parler des effets chimiques qui les caractérisent. L'acide nitrique est décomposé par l'action de la lumière, et dans cette décomposition l'oxigène se dégage. Il en est de même de l'oxide d'argent, et peut-être aussi de l'oxide d'or. On a long-temps attribué cet effet aux rayons colorans, mais on est détrompé quand on voit le muriate d'argent noirci en l'exposant hors du spectre solaire, et au-delà du rayon violet; qui ne connaît aujourd'hui les expériences faites sur un mélange d'hydrogène et de chlore, qui n'éprouve aucune altération, placé dans l'obscurité, tandis qu'il fait explosion, étant exposé à l'action des rayons solaires, aussi-bien qu'à l'aspect de la

chaleur rouge? En général, et c'est un fait bien remarquable, le calorique de même que la lumière, décomposent plus aisément les composés contenant l'oxigène et non formés par la combustion, que ceux qui résultent de ce phénomène.

Qui ne sait l'influence de ces deux agens dans la vie végétative et la vie animale? Privées de lumière, les fleurs s'étiolent et recherchent le jour en étendant leurs rameaux vers sa clarté. Les animaux privés de chaleur et de lumière languissent, ne présentent qu'un aspect blême et un tissu lâche et mou, état voisin de la dissolution. La couleur des plantes, l'éclat du teint, sont dus à l'effet de la chaleur et de la lumière; de même qu'il est vrai que l'action de cette dernière détruit la couleur des plantes, celle de nos vêtemens, des papiers qui décorent nos appartemens, etc.; et qu'aussi la chaleur trop considérable amollit le tissu de la peau, détruit l'énergie de nos facultés, et frappe d'atonie toute l'économie animale, par suite de la dilatation qu'elle produit.

Ainsi tout porte à faire considérer ces deux agens comme des modifications d'un même

principe; toutefois, comme les effets chimiques du calorique sont très-importans, nous allons les examiner avec plus de détail.

Le calorique tend partout et toujours à se mettre en équilibre. Qu'on échauffe fortement un corps quelconque, et qu'on fasse disparaître la cause de l'augmentation de la chaleur, alors on verra successivement sa température s'abaisser jusqu'au moment où elle sera en équilibre avec l'atmosphère environnante. Cette double faculté que possèdent les corps, d'admettre le calorique et de le laisser échapper, explique : 1° le mode de rayonnement du calorique; 2° la détermination du pouvoir rayonnant en raison directe avec le pouvoir absorbant; 3° le pouvoir réflecteur en raison inverse du pouvoir rayonnant; 4° la conductibilité des corps pour le calorique. Toutes ces matières sont exposées avec détail dans la physique; ainsi nous devons y renvoyer.

Puisque le calorique pénètre tous les corps, leurs surfaces absorbent, rayonnent ou réfléchissent une partie de la chaleur dont ils sont pénétrés, de manière à établir un équilibre constant avec les corps qui les envi-

ronnent. Ainsi chaque substance, quelle que soit d'ailleurs sa température, laisse échapper du calorique : la glace elle-même peut devenir un foyer de chaleur, mise en contact avec une substance plus froide, et on le concevra facilement, puisque les expériences de M. Dalton nous font connaître que la glace à 0° dégage assez de vapeur pour soutenir une colonne de mercure de 6 millimètres. Ne savons-nous pas qu'en plaçant une boule de neige au foyer d'un miroir concave, et un thermomètre au foyer d'un autre, la température s'abaisse, parce que, dans ce cas, le thermomètre reçoit moins de chaleur qu'il n'en envoie. Cette expérience fit croire autrefois à l'existence des rayons frigorifiques que la belle théorie de M. Prévôt a démontré n'être qu'une erreur.

Mais cette transmission de la chaleur sans cesse existante entre les corps, notre terre la restitue au ciel, d'où elle la reçoit surabondamment pendant le jour; car, c'est à l'approche de la nuit, et lorsque le soleil, source de l'émanation calorifique, va réchauffer un autre hémisphère, que se manifestent les phénomènes de la pluie, des nuages, de la ro-

sée, etc., si bien expliqués par l'ingénieuse théorie de MM. Wells et Leslie, et qui sera développée dans la météorologie.

On sait que chaque corps livre plus ou moins bien passage au calorique, mais ils ne le laissent jamais échapper en totalité. Les chimistes ont recherché quelle pouvait être, pour chacun d'eux, la quantité de chaleur qui leur est propre. Dans l'impossibilité de parvenir à reconnaître cette quantité d'une manière absolue, on s'en est tenu à calculer la quantité relative qu'ils absorbent pour s'élever à une même température, sous le même poids. Cette investigation a été faite sous deux points de vue différens : d'une part, on a examiné quelle quantité relative de chaleur les corps absorbent sans changer d'état, et on l'a appelée *chaleur spécifique*, ou, autrement, *capacité pour le calorique*; d'une autre part, les chimistes ont fixé leur attention sur la quantité de chaleur absorbée par les corps dans leur changement d'état, c'est-à-dire, lorsqu'ils passent de la solidité à la liquidité, et de cette dernière forme à l'état gazeux; et ils lui ont donné le nom de *chaleur latente*

des corps. Nous allons faire connaître les divers procédés employés par les chimistes dans cette double recherche.

1°. *De la chaleur spécifique des corps sans changement d'état*, ou *calorique spécifique*.

Black est le premier qui reconnut que, si l'on élevait deux corps à une même température, l'un absorberait une plus grande quantité de chaleur que l'autre, et qu'à cet égard tous les corps présentaient des différences. Pour apprécier la quantité absorbée, il se servit de la *méthode des mélanges*, mais, en ayant soin que les substances mélangées ne pussent donner lieu à aucune action chimique. Dans tous ces rapports, l'eau a été choisie pour terme de comparaison et comme unité.

Ainsi, supposons que l'on mélange un kilogramme d'huile à 33° avec un kilogramme d'eau chauffée à 15°, la température du mélange sera de 21° et non de 24°, comme on pourrait le croire, et ainsi que cela a lieu lorsque les corps sont de même nature et au même état : ce qui arrive par exemple à l'eau

mélangée avec elle-même à la température de 0° à 100° ; car de 100° à 200°, les capacités de chaleur sont moindres, et plus petites encore de 200° à 300°, ce qui conduisit *Kirwan* à estimer que le calorique spécifique de la glace était à celui de l'eau dans le rapport de 9 à 10. L'exemple cité montre du reste que la capacité de l'eau pour le calorique est plus considérable que celle de l'huile.

Cette méthode de Black a été successivement perfectionnée par divers chimistes. Tout le monde connaît le *calorimètre* inventé par Lavoisier et M. de Laplace, au centre duquel on met, en l'environnant de glace, une masse chauffée, de matière quelconque : au moyen de la glace fondue par le corps, on apprécie la quantité de chaleur qu'il contenait. Cet appareil est figuré dans la Physique.

Un mode d'expérience encore plus exact a été pratiqué par MM. de Laroche et Bérard, et leur appareil est surtout parfaitement convenable pour faire estimer le calorique spécifique des gaz ; il consiste, après avoir chauffé un gaz à une température déterminée, à lui faire traverser lentement la

spirale d'un serpentin tenu au milieu d'un cylindre d'eau froide muni d'un calorimètre ; tant que le passage du gaz continue, la température de l'eau s'élève constamment, jusqu'au moment où la température du calorimètre devenant stationnaire, le gaz n'échauffe plus, et perd alors dans un temps donné autant de calorique qu'il en reçoit.

Il nous reste à parler d'un dernier moyen employé par MM. Ure et Leslie, perfectionné par MM. Petit et Dulong et qui permet de reconnaître le calorique spécifique de certains corps, qu'on ne peut obtenir en quantité assez considérable pour les soumettre à l'action des calorimètres ou des mélanges. Ce moyen est fondé sur le rapport entre le temps que mettent à se refroidir les corps, placés dans les mêmes circonstances, et les chaleurs spécifiques de ces mêmes corps. Beaucoup de précautions sont à prendre pour que rien ne dérange la précision des expériences ; ainsi, il convient de n'opérer que sur de petites masses, de les tenir enfermées dans une enveloppe de même nature, de les tenir dans un air extrêmement dilaté, et chauffées à une température entre 10° et 15°

environ d'excès sur l'air ambiant, et de les protéger de l'influence de ce dernier en les entourant de glace; le tout est placé sous un récipient en cuivre, à parois minces, sous lequel on fait le vide. C'est par ce procédé que MM. Petit et Dulong, opérant sur les métaux, sont arrivés à ce résultat remarquable, que les atômes des corps simples ont exactement la même capacité pour la chaleur. Ces chimistes cherchèrent par le même moyen à trouver si les atômes des corps composés suivaient la même loi pour leur chaleur spécifique; mais ils furent arrêtés dans cette nouvelle investigation, et obligés d'admettre des hypothèses plus ou moins vraisemblables. Ils ont cependant annoncé que leurs expériences les avaient conduits à reconnaître un rapport simple entre la capacité, pour la chaleur des atômes composés et celle des atômes élémentaires.

Irvine et *Crawford* ont avancé relativement à la chaleur spécifique des élémens, dans les corps composés, que quand deux corps se combinent, s'il y a dégagement de chaleur, le composé a une chaleur spécifique moindre que les composans, et au contraire plus grande

lorsque la combinaison est accompagnée de refroidissement. Mais il résulte encore des expériences de MM. Petit et Dulong, que la quantité de chaleur qui se développe au moment de la combinaison des corps, n'a aucun rapport avec la capacité des élémens, et que dans le plus grand nombre de cas, cette perte de chaleur n'est suivie d'aucune diminution dans la capacité des composés qui en résultent.

2°. *De la chaleur spécifique des corps avec changement d'état*, ou *calorique latent.*

Nous venons de faire connaître comment les chimistes et les physiciens sont parvenus à évaluer la capacité des corps pour le calorique, dans le cas où ces corps ne changent point d'état; voyons maintenant comment ils sont arrivés à ce résultat lorsque la manière d'être des corps se trouve modifiée.

Examinons d'abord ce qui arrive aux corps solides, lorsque, par une addition de calorique, ils passent à l'état liquide. Ce passage est fort différent pour chacun d'eux et s'effectue à des températures très-diverses, mais il présente un phénomène très-remarquable; si l'on met dans un vase à 0° un

kilogr. de glace à 0°, et qu'on verse dessus un kilogr. d'eau à 75°, on obtiendra deux kilogr. d'eau à 0°. Il en faut conclure que la glace en fondant, a absorbé toute la chaleur nécessaire pour porter un kilogr. d'eau à 75°. Tous les corps avant d'entrer en fusion jouissent de cette propriété d'absorber une certaine quantité de calorique qui ne devient pas sensible au thermomètre, et c'est pour cette raison qu'on l'appelle *calorique latent.* On en obtiendra la preuve en plaçant sur un fourneau un vase contenant de la glace pilée, dans laquelle on plongera un thermomètre; tant qu'il y aura une faible portion de glace non fondue, l'élévation du thermomètre sera nulle.

Quant aux liquides, on a expérimenté que leur température augmentait jusqu'au moment où ils commencent à bouillir : quelle que soit la quantité de chaleur qu'on leur fournit alors, leur température reste constamment la même; l'addition ne sert qu'à les réduire en vapeur. Mais, comme pour les solides, chaque liquide absorbe une quantité de calorique différente : ces quantités sont très-grandes; elles varient suivant la pression

qu'éprouve le liquide. L'importance accordée dans les arts mécaniques à la vapeur d'eau et à ses effets extraordinaires, a engagé plusieurs très-habiles chimistes à rechercher l'influence exercée par une pression plus ou moins grande sur la chaleur latente des vapeurs. Sur cette matière, nous renvoyons nos lecteurs aux résultats des expériences de MM. Desormes et Clément, Despretz et Southern, et au Traité des machines.

Quant aux volumes des gaz que les liquides peuvent former, M. Gay-Lussac s'est occupé de les déterminer d'une manière très-exacte, et il a reconnu que sous une pression de 76 centimètres et à la température de 100°, l'eau en vapeur occupe un volume 1700 fois plus considérable qu'à l'état liquide.

Il ne nous reste plus, pour terminer ce que nous avons à dire sur la chaleur, que de rendre compte des effets du calorique dans son égale distribution de température, et des changemens qu'il apporte dans le volume et l'état des corps soumis à son influence.

Lorsque des corps à des températures iné-

gales sont placés en présence les uns des autres, les plus chauds cèdent une portion de leur chaleur à ceux qui le sont moins, et l'échange se continue de proche en proche jusqu'au moment où la température est égale pour tous : on dit alors que le calorique est en équilibre. Mais, toutes les fois qu'il y a addition ou soustraction de chaleur dans un corps, son volume change. Dans le premier cas, il y a dilatation; dans le second, contraction.

Les gaz se dilatent, suivant MM. Dalton et Gay-Lussac, d'une manière uniforme pour chaque degré du thermomètre. Les vapeurs suivent la même loi, et les uns et les autres y sont fidèles, aussi bien dans le plein que dans le vide; mais les liquides et les solides ne se dilatent pas de la même manière. Suivant MM. Dulong et Petit, chaque solide se dilate inégalement pour un nombre égal de degrés de l'échelle thermométrique. Ainsi les solides se dilatent dans une plus forte proportion en passant de 200° à 300° que de 100° à 200°. Il en est tout à fait de même pour les liquides.

Il est donc bien démontré que l'effet de la

chaleur est d'augmenter le volume des corps et de les faire changer d'état. Les solides passent à l'état liquide par une transmission de chaleur : quelques-uns instantanément, d'autres lentement; nous en avons fait connaître la cause. La détermination du degré de chaleur nécessaire pour opérer la transmutation des derniers a été évaluée, et on l'appelle *point de fusion.*

Il en est de même pour les liquides qui se transforment en gaz plus ou moins rapidement. Le passage à l'état aériforme a été désigné par le mot d'*évaporation.* L'évaporation comme l'*ébullition* sont plus ou moins rapides suivant la pression de l'atmosphère environnante.

Soit qu'un solide se fonde, soit qu'un liquide devienne gazeux, ces corps rendent latente une certaine quantité de chaleur qu'ils restituent, s'ils subissent un changement inverse; or ils jouissent de cette faculté dans tous les cas où les molécules s'écartent, et, par conséquent, on peut dire que les corps contiennent deux parts de calorique, l'une qui les dilate, l'autre qui les fait changer d'état. Dans cette dernière circonstance, il

se manifeste un refroidissement attribué à la moindre tension du calorique; et en effet, on ne peut envisager le *froid* que comme une sensation produite par l'absence relative de la chaleur, ainsi que nous l'avons déjà observé : car lorsque nous approchons la main d'un morceau de glace, nous éprouvons la sensation de froid, parce que la glace s'empare de la chaleur contenue dans notre main, en vertu du principe de l'équilibre du calorique.

Mais toutefois la chaleur qui se dégage par la condensation des corps gazeux, ou la solidification des liquides, ne saurait expliquer le développement du calorique qui se manifeste dans les phénomènes de la combustion, du frottement, des combinaisons, de la compression, etc. Comment, par exemple, en frottant deux morceaux de glace, peut-on parvenir à les fondre, ainsi que l'affirme M. Davy? Comment l'extinction de la chaux par l'eau occasione-t-elle une élévation de température aussi considérable? Dans la solution de toutes ces questions importantes, les explications laissent encore beaucoup à désirer; nous ferons cependant remarquer que la nouvelle

théorie qui attribue tous les effets calorifiques à un mouvement des molécules, rend un compte très-satisfaisant de tous les phénomènes qui se manifestent.

CHAPITRE II.

De l'électricité et du magnétisme, et de la doctrine électro-chimique.

Quel est ce pouvoir qui fait jaillir la lumière des corps ? D'où naît cette sensation qu'on éprouve, lorsqu'on place sur la langue un disque de zinc en contact avec un disque d'argent posé sous cet organe ? Quelle puissance anima, sous les yeux de Galvani, les membres d'une grenouille morte, soit que deux métaux placés aux extrémités d'un nerf mis à nu, se trouvassent en contact, soit qu'isolant ces deux métaux, on leur offrît une communication au moyen d'un fil métallique ? Quel éclat éblouissant sillonne la nue ? D'où vient ce bruit effrayant qui gronde dans l'air, et quel trait de feu, traversant l'espace, frappe l'arbre sur son passage rapide, en dévore la cime, en déchire les entrailles, et

court s'apaiser à ses pieds, pour se perdre dans le réservoir commun? C'est le *fluide électrique* dont le nom nous a été fourni par les Grecs qui, les premiers, s'aperçurent que l'ambre jaune ou succin (en grec *électron*) avait la faculté d'attirer et de repousser des corps légers, lorsqu'on échauffait cette substance ou bien lorsqu'elle était frottée.

Quelle est la nature de ce fluide dont les effets sont si surprenans, qui se partage le monde matériel en deux grandes masses, l'une électrisée positivement, l'autre négativement? Est-il simple? est-il composé? pourquoi sa présence se manifeste-t-elle si souvent par des phénomènes de lumière et de chaleur? La lumière et le calorique ne sont-ils que des modifications de ce fluide, et lui-même n'est-il que la réunion de ces deux substances? Quel rang doit-il occuper en physique aussi-bien qu'en chimie? Ce sont là des questions qu'il nous serait difficile de résoudre, et qui d'ailleurs ne sont pas de notre ressort. Nous nous bornerons donc à envisager l'électricité dans son action chimique sur les corps, abandonnant à la physique la solution de ces hautes et importantes ques-

tions, sur lesquelles des expériences multipliées commencent à jeter un jour favorable, et confirment de plus en plus l'influence bien remarquable de l'électricité dans les phénomènes des décompositions chimiques.

L'instrument dont on se sert principalement pour les opérer a été découvert par Volta, et a conservé le nom de *pile voltaïque* (1). Ce merveilleux instrument agit de telle manière, que si l'on soumet un corps composé à son action, les élémens de cette substance qui se trouvent électrisés positivement se rendent au pôle négatif, et ceux électrisés négativement vont prendre place au pôle positif (2).

Avant d'entrer dans le détail des effets de la pile, nous devons faire mention d'un autre agent dont l'influence a été long-temps regardée comme distincte de celle de l'électricité; nous voulons parler du *fluide magnétique,* ou de la cause qui donne à un aimant, soit naturel, soit artificiel, la propriété de se

(1) Pour sa construction, voir la *Physique des corps impondérables*, page 58, et la fig. 2.

(2) On appelle *pôles* les deux extrémités d'une batterie voltaïque.

diriger d'un côté vers le pôle nord et de l'autre vers le pôle sud du globe; d'attirer, par son extrémité tournée au nord, l'extrémité d'un autre aimant tournée vers le midi, et de repousser, au contraire, l'extrémité nord de cet aimant; mais on doit à M. Œrsted d'avoir découvert que l'aiguille aimantée change de direction sous l'influence de la pile voltaïque, et que les fils conducteurs communiquent les propriétés magnétiques à des barreaux d'acier. MM. Ampère et Arago démontrèrent ensuite que les influences magnétiques des fils voltaïques, aussi bien que leur action décomposante, ne doivent être attribuées qu'à l'existence des courans électriques. M. Arago prouva que le fil conducteur des courans attire les parcelles de fer, d'acier, de nickel, de cobalt et de tous les corps jouissant de la propriété magnétique; ces expériences et une multitude d'autres établirent l'identité de l'électricité et du magnétisme; ainsi nous n'envisagerons les phénomènes chimiques, dans la décomposition des corps, que comme se rapportant à une seule et même cause, l'*électricité*.

Tous les corps jouissent de la propriété

électrique, mais à des degrés différens; aussi a-t-on dû établir une distinction entre eux; ceux qui transmettent aisément cet état ont été appelés *bons conducteurs* de l'électricité, les autres *mauvais conducteurs.* On doit à Schweiger un instrument précieux par lequel on connaît parfaitement l'intensité électrique d'un corps quelconque, au moyen de l'énergie du courant qu'il développe. Cet instrument est connu sous le nom de *multiplicateur de Schweiger,* et M. Ampère a fixé par une formule mathématique, l'évaluation des plus petits courans qu'on peut y observer.

Il a été reconnu que les corps qui ont le plus de tendance à s'unir à l'oxigène, jouissent au plus haut degré de la faculté électrique; aussi les métaux qui tous se combinent avec cette substance, occupent-ils le premier rang dans la liste des bons conducteurs de l'électricité. L'oxigène doit être considéré comme le type, le diagnostique de l'électricité négative; car si l'on présente un corps combiné avec l'oxigène, à l'action de la pile, l'oxigène se rend constamment au pôle positif, tandis que l'autre principe constituant va se ranger au pôle négatif. C'est ce que re-

marqua Nicholson dans la décomposition de l'eau. L'oxigène se manifesta au pôle positif, et l'hydrogène au pôle négatif; cette expérience a été répétée avec le plus grand succès par le célèbre M. H. Davy, dont les découvertes récentes ont déjà tant contribué à confirmer l'action de l'électricité dans tous les phénomènes chimiques; il reconnut en outre que cette décomposition avait également lieu dans des vases différens, en sorte qu'on est forcé d'en conclure que le courant charrie pour ainsi dire avec lui les molécules des corps.

MM. Berzélius et Hisinger démontrèrent que si l'eau contenait un sel en dissolution, l'acide du sel et l'oxigène de l'eau étaient attirés au pôle positif, tandis que l'alcali et l'hydrogène se rendaient au pôle négatif. M. H. Davy, persuadé que les acides et les alcalis faisaient partie intégrante des vases renfermant le liquide, mit cette vérité hors de doute, en se servant de vases d'or et d'argent, afin qu'aucune circonstance ne dérangeât les courans électriques.

Cet illustre chimiste multiplia les expé-

riences de tout genre qui prouvaient que dans la décomposition des substances par la pile, les métaux, les corps inflammables, les terres et les oxides, ont toujours une tendance à se rendre au pôle négatif, et l'oxigène, le chlore, l'iode et les acides, au pôle positif. Il crut pouvoir annoncer que dans les simples cas de changement chimique, il ne se développe jamais d'électricité. MM. Becquerel et Pouillet, savans expérimentateurs, semblent avoir démontré le contraire, et le premier constate à ce sujet comme une cause d'erreur dans l'énoncé de M. Davy, l'emploi fait par ce dernier d'un électromètre condensateur (1), pour reconnaître les courans électriques au moment de la combinaison des substances présentées au contact; « car, dit M. Becquerel, en adoptant la théorie électro-chimique, aussitôt que la combinaison a lieu, les deux électricités se recombinent, et forment probablement par leur réunion, du calorique. » C'est pour ce motif que M. Becquerel a choisi de préférence un galvanomè-

(1) Instrument qui donne la mesure de l'intensité électrique. (Voyez la *Physique*.)

tre multiplicateur de Schweiger (1), avec quelques modifications.

Cependant, à l'appui de son opinion, M. H. Davy donne pour exemple le fer brûlant dans le gaz oxigène et qui mis en communication avec un électromètre condensateur, ne lui donne pas de charge pendant la combustion; il dit aussi que la potasse pure, à l'état solide, après avoir été soumise à une forte calcination, afin de l'obtenir privée d'eau, combinée avec l'acide sulfurique dans un creuset de platine isolé, ne donne aucune apparence d'électricité, à moins qu'il n'y ait effervescence avec dégagement de chaleur; les vaisseaux métalliques s'emparent alors de l'électricité négative, phénomène dû à l'évaporation, ainsi que Lavoisier et M. de Laplace l'avaient déjà constaté; car dans l'évaporation d'un liquide, le vase prend une électricité, et la vapeur l'électricité de nom contraire.

Une déduction importante, tirée par M. Davy, de ses belles expériences, est celle que, dans l'arrangement des agens composant la batterie voltaïque, parmi les substances

(1) Voyez la *Physique*.

qui se combinent chimiquement, toutes celles dont les énergies électriques sont bien connues, manifestent des états électriques opposés. Ainsi le cuivre et le zinc, l'or et le mercure, le soufre et les métaux, les acides et les alcalis, développent toujours des courans électriques contraires plus ou moins prononcés ; ce fait a conduit M. Becquerel à admettre que la conductibilité électrique devait être une condition indispensable au développement des courans, ce qui a amené ce savant physicien à comparer la conductibilité électrique de certains métaux avec leur faculté conductrice pour la chaleur, et il en est résulté des analogies bien dignes de fixer l'attention du monde savant (1).

Déjà M. Davy avait fait reconnaître cette

(1) Nous donnons ici le résultat des expériences que M. Becquerel a bien voulu nous communiquer avant la publication de son Mémoire.

Pouvoir conducteur électrique :

Cuivre.	100	»	Étain.	15	50
Or.	93	60	Plomb.	8	30
Argent.	73	60	Mercure.	3	45
Zinc.	28	50	Potassium.	1	33
Platine.	16	50	Fer.	15	80

similitude entre l'électricité et la chaleur, et de même que dans la combinaison chimique, le dégagement du calorique est proportionnel à l'intensité de la combinaison, de même dans les effets de la pile, l'action chimique la plus énergique donne naissance au dégagement de l'électricité positive, laquelle est, sans contredit, plus active que l'électricité négative, à en juger par la lumière qu'elle développe. Frappé par ces étonnans rapprochemens, et transportant dans le grand laboratoire de la nature, les inductions suggérées par ses admirables expériences, M. Davy en conclut « qu'en supposant deux corps dont « les molécules sont dans un état différent « d'électricité, et que ces états soient assez « exaltés pour leur donner une force attrac- « tive supérieure au pouvoir de l'aggrégation, « il se formera une combinaison. » Telle est la base de la *Doctrine électro-chimique.*

Alors tout ce que les sciences physiques et chimiques ont de plus illustre, témoin des efforts du génie de M. Davy, s'empara de sa grande conception. L'infatigable et célèbre M. Berzélius, dont les laborieuses investigations ont répandu tant d'éclat sur la science,

après avoir fixé par des calculs rigoureux le phénomène des compositions chimiques, supposa aux atomes des corps une certaine polarité et une différence d'intensité d'action électrique dans leurs pôles. M. Ampère, à son tour, admit l'hypothèse que les molécules des corps ont une électricité propre, et quand ces molécules deviennent libres, leur électricité décompose celle de l'espace, attire celle de nom contraire, et repousse l'autre.

Quoi qu'il en soit des différences dans l'énoncé de ces hypothèses, sur la véracité desquelles il ne nous est pas permis de prononcer encore en connaissance de cause, nous sommes cependant conduits à présumer qu'elles jetteront un grand jour sur le mystère de l'affinité chimique, expliquée par l'influence de l'électricité; semblable au calorique, le fluide électrique existe entre les particules des corps, diminue ou augmente leur attraction suivant leur état positif ou négatif, et modifiant sans cesse l'état de la matière, devient tour à tour une source de composition et de décomposition.



DES CORPS PONDÉRABLES.

Nous allons maintenant entrer dans l'étude des corps qu'il nous est donné de saisir et de soumettre à l'analyse, et dont par conséquent il est plus facile de connaître les propriétés chimiques, ce qui constitue, à proprement parler, le domaine spécial de la science. On est convenu de les distinguer sous le nom de corps *pondérables*, c'est-à-dire, *pesans*, par opposition aux corps impondérables dont nous avons étudié l'influence dans les chapitres précédens.

Nous diviserons les corps pondérables en trois chapitres; dans le premier, nous traiterons des corps simples; dans le second, nous ferons connaître les composés binaires; et dans le troisième, les composés ternaires et quaternaires, ou les sels.

CHAPITRE PREMIER.

Des corps simples.

On doit se rappeler la définition que nous avons déjà donnée d'un corps *simple ;* nous avons dit qu'on devait considérer comme tels tous les corps dans lesquels nous n'avons pu reconnaître, par voie d'analyse, qu'une seule et même nature de molécules. Cette distinction, on le sent, ne doit pas être prise dans un sens absolu, car il est hors de doute que le motif qui nous les fait considérer comme tels aujourd'hui, peut disparaître par suite des investigations profondes, des recherches éclairées, des expériences mieux dirigées, telles en un mot que nous les voyons se développer aujourd'hui. L'énergie de l'action divellente de la pile apportera nécessairement des modifications déjà aperçues et constatées. Quoi qu'il en soit, nous prendrons les choses dans l'état où elles nous sont offertes, en ayant soin d'indiquer les espérances que nous laissent entrevoir les découver-

tes les plus récentes. On doit partager les corps simples en *comburens* et *combustibles*.

SECTION PREMIÈRE.

Des corps comburens.

ON entend par corps *comburens*, ceux qui sont capables de produire le phénomène de la combustion en s'unissant à un autre corps. On a long-temps cru que l'oxigène jouissait seul de cette propriété, mais l'étude attentive des corps simples a conduit à observer qu'à l'exemple de l'oxigène, trois autres substances jouissent du même pouvoir : ce sont le chlore, l'iode et le fluor. Tous ces corps ont une action extrêmement énergique sur les autres. M. Ampère a proposé de donner au fluor le nom de *Phtore*, dérivé du grec, et qui signifie *délétère*, ou qui a la force de détruire ; mais jusqu'à présent tous les chimistes lui ont conservé son nom de fluor.

Lorsque l'un de ces corps est engagé dans une combinaison binaire, et qu'on la soumet à l'action de la pile, le comburent se rend constamment au pôle positif, et le combus-

tible au pôle négatif. Dans les combinaisons des comburens entr'eux, c'est l'oxigène qu'on voit toujours se ranger au pôle positif. Nous allons parler successivement des propriétés de ces corps.

ARTICLE PREMIER.

De l'oxigène, de la combustion et de la flamme.

L'OXIGÈNE est un gaz qui tient le premier rang parmi les corps simples : c'est celui avec lequel presque tous s'unissent pour former des corps composés, acides et oxides. Son nom vient de deux mots grecs qui signifient *générateur des oxides*, ceux-ci et la plupart des acides étant dus à l'influence de cet agent.

Ses propriétés sont très-multipliées, puisque ses combinaisons se manifestent avec presque tous les corps, dans les trois règnes, animal, végétal et minéral; il entre comme constituant de l'air et de l'eau; il est nécessaire à la vie des animaux; l'air n'est un bienfait que par sa présence; tous les corps simples, dans leurs combinaisons avec lui,

donnent tantôt lieu à un dégagement de chaleur seulement, et tantôt à un dégagement de chaleur et de lumière à la fois. Il possède au plus haut degré la faculté de former plusieurs combinaisons, différentes suivant les proportions, soit avec un même corps simple, soit avec deux, soit avec trois ensemble. C'est en considérant cette foule de phénomènes offerts par ce seul corps, que M. Berzélius le prit pour base de sa théorie atomique, disant : «que l'oxigène est, pour « ainsi parler, un point central autour duquel « se meut toute la chimie.»

Parmi les substances qui possèdent la plus grande affinité pour l'oxigène, nulle ne démontre cette tendance d'une manière plus remarquable que le manganèse, métal dont nous parlerons en son lieu : sa faculté absorbante pour l'oxigène est même tellement prononcée, qu'on ne peut l'obtenir sans oxidation, que par des procédés particuliers. Mais en même temps cette affinité varie avec la température, en sorte qu'à une chaleur élevée, l'oxigène se dégage de ce métal. Aussi est-ce au moyen du peroxide de manganèse, soumis à l'action de la chaleur, qu'on ob-

tient l'oxigène, qui alors s'en dégage sous forme gazeuse. La figure 3, représente l'appareil propre à opérer cette séparation.

En appliquant à ce phénomène la doctrine électro-chimique, il est probable que des deux électricités développées par la chaleur, l'électricité négative s'unit à l'oxigène, tandis que le métal s'empare de celle positive; mais de là il ne faut pas conclure qu'un métal combiné avec l'oxigène devienne négatif; car le métal, ainsi que nous l'avons déjà dit, d'après les expériences de M. H. Davy, jouit d'une électricité positive dont l'énergie est supérieure à celle négative de l'oxigène; d'où il suit que le manganèse, par exemple, aussi bien que tous les corps oxidables possède la double faculté d'absorber et de retenir l'oxigène, ou de le laisser dégager, suivant la température. Ce qui nous conduit à faire remarquer que la capacité des corps pour l'oxigène suit le même rapport que celle de l'oxigène pour l'électricité, suivant la température.

Voyons comment à l'aide de ces principes il nous sera possible d'expliquer un des plus intéressans phénomènes, celui de la *combustion*. Mais avant de nous engager dans

cette discussion, rappelons succinctement les théories admises jusqu'à ce jour, afin de démontrer leur insuffisance pour rendre compte de toutes les circonstances qui se manifestent dans la combustion.

L'acte de la combustion s'opère à toutes les températures : à celle dont nous jouissons habituellement, elle a lieu pour les corps combustibles dans l'absorption de l'oxigène qui dispose ces mêmes corps à rendre ce phénomène visible à une température plus élevée, par le dégagement de la chaleur, de la lumière et de la flamme. *Stahl* supposa que le feu était occasioné par la séparation du *phlogistique* dans un corps en combustion ; *Lavoisier* prouva en faveur de la matérialité de l'oxigène, qu'il était absorbé par le corps brûlé, mais ni l'un ni l'autre ne rendaient compte de la chaleur produite au moment de la combustion, et encore moins de l'apparence lumineuse ou du feu, ni enfin de la flamme.

Or, qu'arrive-t-il à un corps combustible qu'on soumet à la combustion dans l'air atmosphérique ? On commence, au moyen d'une chaleur empruntée, à augmenter la

température de ce corps : mais nous avons dit, et il est prouvé que l'énergie électrique est sollicitée à se développer d'autant plus facilement, qu'il y a plus de chaleur, comme aussi que toute réunion des fluides élève la température; ainsi, dans le cas d'addition de calorique dont nous parlons, les deux électricités doivent se développer, celle négative de l'oxigène d'une part, celle du corps combustible de l'autre, et de la réunion de ces électricités doit naître la chaleur de la combustion. Cette dernière continue en présence de l'atmosphère, aussi long-temps que l'oxigène qui en fait partie est absorbé par le corps combustible; cette absorption tend donc à augmenter l'élévation de la température, laquelle maintient l'apparence lumineuse, l'*incandescence* ou le *feu*, et si des circonstances particulières viennent ajouter à l'élévation de la température, alors les énergies électriques croîtront en proportion de la chaleur, et développeront la *flamme*.

C'est ce que nous pouvons observer journellement dans nos foyers, à l'aide du *soufflet*. Lorsque nous faisons usage de cet appareil, et que nous dirigeons son vent sur un corps

combustible, nous poussons violemment l'oxigène à sa surface, et le feu prend alors une intensité beaucoup plus grande; si nous répétons l'action du soufflet durant un certain temps, nous élevons successivement la température, jusqu'au moment où la combinaison des deux électricités est assez énergique pour donner naissance à la flamme. Tous ces effets cessent bientôt d'avoir lieu si nous ne faisons plus usage du soufflet.

Pour démontrer la nécessité du gaz oxigène dans le phénomène de la combustion, et prouver la faculté comburente qu'il possède au plus haut degré, en même temps que l'augmentation de poids que contractent les corps après le phénomène, nous rappellerons ici l'expérience relative à la combustion du fer dans l'oxigène pur. Qu'on remplisse de ce gaz un grand flacon (figure 4), et qu'on le ferme avec un bouchon de liége auquel est suspendu, par une de ses extrémités, un morceau de fer contourné en spirale, tandis qu'à l'autre bout recourbé on attache un morceau d'amadou allumé; aussitôt que l'amadou est en contact avec le gaz, il brûle vivement, et communique l'ignition au fer; une combus-

tion des plus vives s'engage; l'œil a peine à supporter l'éclat de la lumière qui se développe; des globules fondus de fer oxidé tombent, et sont tellement chauds, qu'ils pénètrent la substance du flacon; la combustion continue tant qu'il reste assez de fer et d'oxigène pour l'entretenir. Si avant l'opération on a eu soin de constater le poids du fer, on le trouve ensuite augmenté d'une quantité absolument égale à celle du poids de l'oxigène employé dans la combustion.

Lorsqu'au lieu de se servir d'un flacon, on fait usage d'une cloche, et qu'on dispose l'appareil sur un bain de mercure, il devient facile de remarquer le développement de la chaleur au moment de la combustion, par l'abaissement du mercure produit par l'expansion du gaz oxigène, tandis que quand la combustion est achevée et l'oxigène absorbé par le métal, le liquide envahit rapidement l'intérieur de la cloche.

Enfin pour terminer les détails importans sur l'oxigène que nous verrons figurer dans la composition de l'eau, de l'air atmosphérique, et d'un si grand nombre de corps, nous dirons que cette substance sans couleur, sans

odeur et sans saveur, est constamment à l'état de gaz, au degré de chaleur et sous la pression habituelle dans laquelle nous vivons. Sa pesanteur spécifique est de 1,1026, celle de l'air étant prise pour unité (1).

Article II.

Du chlore, de l'iode et du fluor.

Du chlore. On regardait autrefois cette substance comme un acide; les auteurs de la nouvelle nomenclature l'appelaient *acide muriatique oxigéné*, considérant ce corps comme composé d'oxigène et de l'acide du sel marin, alors connu sous le nom d'*acide muriatique.* C'est aujourd'hui un corps simple. On l'obtient en chauffant dans l'eau un mélange de peroxide de manganèse en poudre, étendu d'une dissolution concentrée d'acide hydrochlorique; il se dégage sous la forme d'un gaz d'une couleur jaune-verdâtre, dont l'odeur est à la fois désagréable et très-pro-

(1) Pour les moyens de connaître la pesanteur spécifique des gaz, des liquides et des solides, voyez la *Physique des corps pondérables*, pages 123 et suiv.

noncée : on ne saurait le respirer pur sans danger, en raison de son action délétère. La flamme d'une bougie plongée dans ce gaz pâlit d'abord, rougit, puis disparaît. Dissous dans l'eau et soumis à l'influence de la pile voltaïque, il se rend avec l'oxigène de l'eau décomposée au pôle positif, et l'hydrogène de celle-ci au pôle négatif.

Le chlore se combine avec l'oxigène pour former plusieurs acides; combiné à l'hydrogène, il forme l'*acide hydro-chlorique*. Il s'unit aux métaux, et donne naissance aux *chlorures*; ces derniers, dissous dans l'eau, passent à l'état d'*hydro-chlorates*. Il contracte également des combinaisons avec l'iode, l'azote, le soufre, le phosphore, le cyanogène et le carbone. Nous avons déjà rendu compte des phénomènes remarquables de détonation produits par son union avec l'hydrogène, lorsqu'on place le mélange sous l'influence des rayons solaires.

Le chlore ne se rencontre jamais seul dans la nature : il est toujours uni à l'acide hydrochlorique, au sodium, aux hydro-chlorates de chaux, de magnésie et d'ammoniaque. *Berthollet* l'employa au blanchiment des toi-

les, des estampes, de la pâte du papier; il enlève les taches d'encre. *Guyton-Morveau* l'utilisa dans les fumigations pour désinfecter l'air corrompu par les miasmes putrides. Sa pesanteur spécifique est de 2,421.

De l'iode. L'iode a la plus grande analogie avec le chlore, et comme ce dernier, c'est un corps simple, ainsi que le constatent les expériences de M. Gay-Lussac. Il est sous forme solide à la température ordinaire; sa couleur est bleuâtre, assez semblable à la plombagine; son odeur est celle du chlorure de soufre; il se transforme, à la chaleur de l'eau bouillante, en une vapeur d'un beau violet; c'est de là que lui vient son nom dérivé du grec.

L'iode se combine avec l'oxigène, et forme l'*acide iodique* : uni à l'hydrogène, il donne lieu à un nouvel acide, distingué du premier, et appelé *acide hydriodique.* Il se combine aussi avec le soufre, le phosphore, l'azote, le chlore, et avec tous les métaux, pour former des *iodures*, excepté peut-être avec le platine. On l'obtient en versant de l'acide sulfurique sur les eaux mères de la soude des varechs, et faisant bouillir lente-

ment le mélange. Il se vaporise sous une belle couleur violette, entraînant une certaine quantité d'acide, et va se condenser dans le récipient en lames cristallisées. Obtenu par ce procédé, il a besoin d'être purifié : pour cela on le lave avec de l'eau de potasse, et on le sèche ensuite entre deux feuilles de papier brouillard.

Si l'on soumet à l'action divellente de la pile, une dissolution d'acide hydriodique, l'iode se portera au pôle positif, et l'hydrogène au pôle négatif. On voit qu'ici l'iode agit comme l'oxigène. On rencontre l'iode dans la plupart des fucus qui croissent sur les bords de la mer. M. Fife l'a également trouvé dans les éponges. Il sert à faire reconnaître dans certaines préparations la présence de l'amidon, qui prend une belle couleur bleue en s'unissant à lui; son action à l'état gazeux, sur l'économie animale, est très-violente.

Du fluor. C'est à M. Davy que l'on doit d'avoir connaissance du radical de l'acide fluorique; MM. Gay-Lussac et Thénard avaient dégagé cet acide de toute la portion d'eau avec laquelle il est constamment com-

biné, et M. Davy a éprouvé les plus grandes difficultés à en obtenir le radical, attendu sa tendance à passer facilement à l'état gazeux. Ce n'a été qu'au moyen de l'énergie de la pile, que ce savant est parvenu à l'isoler. L'hydrogène paraît être le principe acidifiant, et uni au fluor, il forme l'*acide fluorique*, dont nous traiterons à l'article des acides.

Section II.

Des corps combustibles.

Les corps *combustibles* sont ceux qui jouissent de la faculté de s'unir à l'oxigène et aux autres comburens, pour former des *oxides* et des *acides*. Nous les diviserons en trois classes : nous étudierons dans la première, les propriétés des corps simples combustibles non métalliques ; dans la seconde, celles des corps simples combustibles terreux et alcalins ; enfin, dans la troisième, celles des corps simples combustibles métalliques ou des métaux.

ARTICLE PREMIER.

Des corps simples combustibles non métalliques.

CES corps sont au nombre de sept, savoir : l'*hydrogène*, le *bore*, le *carbone*, le *phosphore*, le *soufre*, le *sélénium* et l'*azote*.

§ Ier. *De l'hydrogène et de l'eau.*

C'est à Cavendish qu'on doit la découverte du *gaz hydrogène*, par lui nommé *air inflammable*, à cause de son extrême combustibilité; depuis, les auteurs de la nouvelle nomenclature chimique l'ont appelé *hydrogène*, de deux mots grecs qui signifient *générateur de l'eau*, parce qu'en effet cette dernière se forme par la combustion de l'oxigène et de l'hydrogène, unis dans la proportion de 2 volumes de celui-ci, et 1 volume de l'autre, ou à cause de la différence de leur pesanteur spécifique, dans le rapport de 11,10 d'hydrogène, à 88,90 d'oxigène en poids.

Cette combinaison de l'hydrogène avec l'oxigène, qu'on appelle *protoxide d'hydro-*

gène, généralement connue sous la dénomination d'*eau*, n'est pas la seule; M. Thénard a découvert un composé où la proportion d'oxigène est plus forte, et qu'il appelle *eau oxigénée*, liquide dont les propriétés sont éminemment recommandables dans l'emploi des réactifs; il ne faut pas le confondre avec l'eau chargée d'oxigène, comme elle l'est à l'état naturel, condition essentielle à la vie des poissons. L'hydrogène se combine également avec l'oxigène et le carbone, pour former les matières végétales; avec l'oxigène, le carbone et l'azote, dans la composition des matières animales; de plus il s'unit au soufre, au phosphore, au sélénium, au chlore à l'iode, parmi les corps simples, et encore avec trois métaux, le potassium, l'arsenic, le tellure, et peut-être avec le zinc.

La combinaison de l'hydrogène avec l'oxigène ne saurait avoir lieu qu'à une température très-élevée, celle de la chaleur rouge; car à la température ordinaire, ces deux gaz peuvent long-temps rester mêlés sans agir l'un sur l'autre, à moins qu'ils ne soient sous l'influence de certains corps. Ainsi nous verrons tout-à-l'heure comment à la tempé-

rature ordinaire, le platine et beaucoup d'autres corps s'échauffent jusqu'au rouge, et enflamment l'hydrogène. L'expérience par laquelle on constate la formation de l'eau devient rigoureusement exacte, en se servant de l'instrument connu sous le nom d'*eudiomètre à gaz hydrogène* (figure 5). Cet instrument consiste en un tube de verre très-épais, ouvert par l'une de ses extrémités, et fermé de l'autre par un bouchon en cuivre jaune surmonté d'une tige avec une boule du même métal. Placez à l'intérieur un fil de cuivre en spirale, de la longueur du tube de verre, et terminé dans sa partie supérieure par une boule; remplissez le tube d'eau, et après avoir mesuré scrupuleusement les deux gaz, faites-les passer successivement; traversez alors le mélange par l'étincelle électrique, au moyen d'une bouteille de Leyde; aussitôt les électricités se développeront par l'augmentation de la température, seront accompagnées de lumière, et se combineront pour former de l'eau. La combinaison sera complète, et le mélange disparaîtra en entier, si le rapport entre les volumes des gaz est comme 2 d'hydrogène et 1 d'oxigène; si la

quantité d'hydrogène est triple de celle d'oxigène, le résidu de la combinaison sera de 1 partie de gaz hydrogène; et de 2 parties $\frac{1}{2}$ d'oxigène, si la quantité de ce gaz est triple de celle d'hydrogène. La combustion est d'autant moins complète, que l'oxigène est en excès dans l'eudiomètre : elle n'a plus lieu si l'hydrogène est mêlé avec 9 fois $\frac{1}{2}$ son volume d'oxigène, suivant MM. de Humboldt et Gay-Lussac.

Lavoisier, qui découvrit dans le même temps que Cavendish, la composition de l'eau, inventa un appareil tout-à-fait ingénieux (fig. 6), pour démontrer d'une manière rigoureuse la combinaison des constituans de l'eau; c'est un ballon de verre auquel viennent s'ajuster deux tubes conduisant l'un l'hydrogène, l'autre l'oxigène, dans les proportions voulues; les deux gaz étant introduits, on les allume dans le ballon par l'étincelle électrique; alors ils se combinent, il y a dégagement de chaleur, et la quantité d'eau formée est exactement en rapport avec le poids des deux gaz employés. On obtient par ce procédé une quantité d'eau assez considérable.

La chaleur intense que produisent l'oxi-

gène et l'hydrogène en se combinant, a donné lieu à l'invention du *chalumeau à air* (fig. 7). Un mélange de deux volumes de l'un et d'un de l'autre y est comprimé, et lorsqu'après avoir ouvert le robinet, on enflamme le jet de gaz, on obtient le foyer le plus énergique, et où une multitude de substances sont volatilisées ou fondues. Il est nécessaire que le tube soit très-effilé et garni de réseaux métalliques, afin d'éviter l'explosion de la caisse du chalumeau.

Nous avons fait voir jusqu'à présent l'eau formée par la réunion des gaz portés à la température de la chaleur rouge ; élevés à la même chaleur, le charbon, le fer et d'autres métaux en effectuent la décomposition. Nous avons déjà consigné dans le chapitre de l'électricité, les expériences de Nicholson et celles de M. Davy, sur la décomposition de ce liquide au moyen de la pile, et nous verrons en traitant du sodium et du potassium, que ces métaux, à la température ordinaire, la décomposent également, en s'emparant de l'oxigène pour former des oxides, tandis qu'ils laissent dégager l'hydrogène.

L'eau est le composé duquel on extrait le

plus facilement et le plus abondamment l'hydrogène, en faisant réagir un acide sur un métal contenu dans le liquide. Soit l'acide sulfurique (fig. 8) versé sur des feuilles minces de fer, dans un vaisseau rempli d'eau, aussitôt celle-ci cédera son oxigène au métal qui s'oxidera, et l'oxide à son tour sera dissous par l'acide; l'hydrogène devenu libre, traversera le liquide, et se manifestera à sa surface par une multitude de petites bulles. Ce moyen d'obtenir de l'hydrogène est susceptible de plusieurs applications, telles que les lampes dans lesquelles le gaz hydrogène remplace avec économie, tout à la fois l'huile et la mèche, et ces briquets si ingénieux et si élégans (fig. 9), où une étincelle électrique, fournie par un conducteur C, allume le jet d'hydrogène, qui lui-même enflamme une bougie placée à son extrémité. L'appareil propre à recueillir le gaz hydrogène, aussi-bien que tous les gaz (fig. 10), consiste en un tube recourbé, adapté au vaisseau duquel le gaz se dégage, pour être reporté dans une *cuve* dite *hydro-pneumatique*, et engagé par son extrémité, sous une cloche pleine d'eau; celle-ci est bientôt remplacée par le

gaz; on substitue alors une autre cloche, et ainsi de suite. On conserve le gaz hydrogène dans les cloches, en plongeant leur orifice dans l'eau.

Cette expérience démontre que le gaz est beaucoup plus léger que l'eau; on prouve aussi qu'il est plus léger que l'air atmosphérique, en prenant deux tubes, l'un rempli d'air, l'autre d'hydrogène; si l'on superpose le récipient d'air à celui du gaz, on les transvasera, et présentant une bougie allumée à l'ouverture des tubes, celui qui préalablement renfermait l'hydrogène, ne donnera lieu à aucun phénomène, tandis qu'en offrant la flamme de la bougie à l'autre, le gaz s'allume et brûle avec une flamme très-étendue. C'est sur la connaissance de ce fait, que l'hydrogène est plus léger que l'air, qu'on l'emploie à remplir les aérostats. On l'extrait pour cet objet, de ferailles, au moyen de l'acide sulfurique.

Ce gaz est, ainsi que nous l'avons dit, très-combustible, mais toutefois il n'est pas propre à entretenir la combustion, il éteint même les corps dans cet état. Si l'on renverse une éprouvette contenant du gaz hydrogène

et qu'on y plonge une bougie allumée, elle s'éteindra après avoir enflammé les premières couches de gaz, à cause du contact de l'air; elle ne se rallumera qu'en la retirant.

Lorsqu'on présente une allumette enflammée à l'orifice large d'un flacon contenant l'hydrogène, la combustion vive est accompagnée d'une détonation assez faible; mais il deviendrait dangereux de mettre le feu à un mélange d'oxigène et d'hydrogène, ou d'air et d'hydrogène, surtout si le goulot du récipient était étroit; car alors il se produit une explosion violente, due à l'expansion subite de la vapeur qui se forme, et à sa liquéfaction instantanée; la succession rapide de ces deux actions est telle, qu'on n'entend qu'un seul coup. Cette expérience doit se faire dans des flacons dont le verre est très-épais, et après avoir enveloppé de linge leur surface.

Toutes les expériences que nous venons de rapporter prouvent que l'hydrogène est éminemment combustible : cependant on ne saurait l'enflammer, mêlé même avec de l'oxigène, si l'on place un réseau métallique très-fin entre ce mélange et la flamme d'une bougie. C'est sur cette donnée qu'est fondée

la construction de la *lampe des mineurs* ou *de sûreté*, inventée par M. Davy. Nous la représentons, fig. 11. Ce phénomène est dû au refroidissement qu'éprouve la flamme en contact avec les parois du réseau métallique; et si l'on se reporte à ce que nous avons dit que la flamme ne pouvait subsister que par une température constante très-élevée, on concevra qu'elle ne puisse pas se propager au-delà des fils métalliques qui, à chaque instant, modifient son action.

L'application de cette lampe dans le travail des mines décèle à la fois le génie et la philantropie de son auteur. Ensevelis vivans dans les entrailles de la terre, les malheureux mineurs, déjà menacés de tant de périls, périssaient souvent par les effrayantes détonations du gaz hydrogène carboné, dont le mélange dans l'air s'enflammait au feu des lampes. Celle de M. Davy impose silence à ces foudres souterraines; sa lumière est environnée d'un réseau métallique, et l'hydrogène ne peut s'enflammer.

Il nous reste à parler de la propriété que possèdent certains corps à la température ordinaire de l'atmosphère, lorsqu'ils sont

exposés à un courant de gaz hydrogène, de s'échauffer jusqu'au rouge et d'enflammer ce gaz. C'est à M. Dobereiner qu'est due cette belle découverte, et il s'aperçut de ce phénomène en dirigeant un courant de gaz hydrogène sur un morceau de platine spongieux, provenant de la réduction de l'hydro-chlorate ammoniacal de platine : à l'instant le métal s'échauffa jusqu'à la température de l'ignition, et il se forma de l'eau. La cause de ce phénomène n'a pas été expliquée : ne pourrait-on pas penser que l'action capillaire du corps spongieux, aidée par le courant, entasse, en les absorbant, l'hydrogène et l'oxigène, et peut ainsi produire un rapprochement tel, que la combustion et, par suite, l'ignition ont lieu ? ce qui viendrait à l'appui de cette idée, c'est que l'ignition ne se manifeste pas lorsqu'il ne peut y avoir combustion, et encore dans le cas où le platine est humide, sans doute parce que la vapeur occupe déjà ses tubes capillaires. L'iridium, le rhodium et le palladium possèdent la même propriété que le platine, à la température ordinaire. Les belles expériences de MM. Dulong et Thénard les ont conduits à trouver que l'*os-*

mium porté à 40 ou 50° jouit de la même propriété ; le *nickel* en éponge agit, mais lentement, à la température atmosphérique; l'*or* en lames manifeste une action à 280°; divisé en feuilles minces, il agit à 260°, tandis que, réduit en poudre fine, il détermine la combinaison à 120°; l'*argent*, précipité par le zinc et chauffé au rouge, agit à 150°. Enfin ces habiles chimistes ont constaté que le charbon, la pierre ponce, le verre, le cristal de roche, la porcelaine, parmi les sels, le spath fluor ainsi que le marbre blanc, jouissent de la faculté de combiner l'hydrogène et l'oxigène à des températures moindres de 350°. Ces savans ont remarqué que dans les métaux qui agissent à la température ordinaire, la propriété de combiner les gaz disparaissait et pouvait être reproduite à volonté. Ainsi l'éponge de platine, exposée à un courant d'air humide, perd sa propriété d'ignition, mais on la lui rend en la plongeant dans l'acide nitrique, l'acide sulfurique concentré, ou l'acide muriatique.

L'ignition du platine a donné l'idée d'un briquet semblable à celui de la fig. 9, si ce n'est que l'électricité et la bougie sont rem-

placées par l'éponge de platine; mais l'altération que fait subir à ce métal l'humidité de l'air, rend le premier briquet préférable.

L'hydrogène, à la température ordinaire, est un gaz incolore, inodore, insipide; sa pesanteur spécifique est 0,073.

§ II. *Du bore, du carbone, du phosphore, du soufre et du sélénium.*

Du bore. Cette substance a été peu étudiée. On ne la rencontre jamais à l'état de pureté dans la nature; les composés dont elle fait partie, sont l'acide borique et les sous-borates de soude et de magnésie. A la température ordinaire, le bore est solide, sans saveur, sans odeur, brun-verdâtre et sous forme de poudre. Un peu au-dessous de la chaleur rouge, il s'empare avidement de l'oxigène pour former l'*acide borique*. Outre l'oxigène, il s'unit au fer et au platine. On l'extrait de l'acide borique au moyen du potassium et du sodium, métaux chers et rares, ce qui fait que le bore est sans usages.

Du carbone. Il ne faut pas confondre cette substance simple avec le charbon proprement dit, lequel est un composé de carbone

d'hydrogène et de cendre. Le carbone est le charbon à l'état de pureté. Il est toujours solide, sans odeur et sans saveur, et constitue le cristal si rare appelé *diamant.*

Les belles recherches de Lavoisier démontrèrent que ce corps avait la plus grande analogie avec le carbone. Depuis, des chimistes célèbres ont prouvé qu'il ne contenait pas d'autre substance, et qu'il ne différait autant des autres états du charbon, qu'en vertu de l'arrangement différent de leurs molécules. Ainsi le diamant n'est pas autre chose que du charbon pur. D'après cette connaissance, on pourrait croire à la possibilité de composer le diamant; mais les essais tentés jusqu'à ce jour ont été infructueux; car nous pouvons bien détruire les œuvres de la nature, mais dans l'ignorance où nous sommes des agens de composition qu'elle emploie pour arriver à ses résultats, il nous devient impossible de les mettre en jeu pour la reproduire elle-même.

Le carbone est très-répandu dans la nature : on le trouve plus ou moins pur dans les anthracites. On l'extrait de ses combinaisons dans la résine, le bois et la houille.

Les bornes de cet ouvrage sont beaucoup trop resserrées pour que nous puissions entrer dans le détail des procédés par lesquels on obtient le charbon. Nous nous contenterons de faire connaître que celui qui provient des résines prend le nom de *noir de fumée*, et contient de l'hydrogène; que celui résultant de la combustion du bois s'appelle *charbon*, retient de l'hydrogène et des matières salines et terreuses; et celui provenant de la houille, ou *charbon de terre*, porte le nom de *coack*, par lequel on remplace économiquement le charbon de bois.

C'est en brûlant la houille dans des vaisseaux clos qu'on découvrit le gaz, connu sous la dénomination de *gaz-light*, semblable à l'hydrogène par sa transparence et sa faculté inflammable. Ce gaz, qu'on nomme *hydrogène carboné*, est un composé d'hydrogène uni au carbone. On a remarqué que la combustion de ce gaz donnait plus de chaleur que l'hydrogène pur, et aussi plus de lumière, suivant la proportion de carbone qui en fait partie. C'est sur ces propriétés qu'est fondé le mode élégant d'éclairage que nous voyons se répandre dans la capitale. Toutefois, et

afin que ce gaz ne répande pas une odeur insupportable dans les lieux où il porte son éclat, on a soin, à la sortie des vases de fonte dans lesquels il reçoit sa préparation, de lui faire traverser d'abord une eau chargée de chaux délayée, et ensuite une dissolution d'acide sulfurique. C'est ainsi que la science augmente les agrémens de la vie et concourt à la richesse et à la prospérité des nations.

Le carbone, suivant M. Davy, n'est jamais à un état parfait de pureté : il contient cinq pour cent d'hydrogène. On n'est point parvenu à le liquéfier, et encore moins à l'obtenir à l'état de gaz, car le diamant volatilisé se transforme aussitôt en acide carbonique; seulement, d'après leurs expériences, MM. Hare, Silliman et William Wett, ont annoncé qu'en soumettant le charbon à l'énergie de la pile (dans le vide), il s'opérait une fusion de la part du fragment de charbon exposé au pôle positif, lequel s'allonge, tandis que le charbon, en présence du pôle négatif, diminue. M. Silliman suppose que, durant l'action de la pile, le transport du charbon s'opère à l'état de vapeur. Ce fait est du plus haut intérêt, sans doute, mais ses résultats sont trop

faibles pour nous permettre de leur assurer une utilité prochaine.

Lavoisier a démontré le premier que la combustion du charbon par l'oxigène, produit de l'*acide carbonique*, dont nous serons connaître les propriétés en traitant des acides. Suivant la proportion de l'oxigène avec le carbone, il y a aussi, dans la combustion du charbon, formation d'un *oxide de carbone*, à une température fort élevée. Le carbone s'unit à un assez petit nombre de corps combustibles; il se combine à l'hydrogène, au soufre, à l'azote, et parmi les métaux, au fer, au manganèse et au cuivre.

Lavoisier avait également démontré la décomposition de l'eau par le charbon, en rendant compte de la formation de l'acide carbonique dans cette décomposition, laquelle explique aussi comment, en projetant de l'eau sur un foyer ardent, on peut successivement activer ou anéantir la combustion, suivant que la quantité d'eau est plus petite ou plus considérable. Dans le premier cas, il y a double combustion, et par conséquent élévation de température, puisque l'oxigène de l'eau s'unit au carbone du charbon, et l'hydrogène

rendu libre s'unit à l'oxigène de l'air. Dans le second, au contraire, la capacité de l'eau pour la chaleur absorbe tout à coup celle nécessaire pour entretenir l'ignition, et abaisse conséquemment la température; de plus, la chaleur restante est insuffisante pour tenir l'eau à l'état de vapeur, laquelle absorbe cinq fois et demie la température nécessaire pour porter l'eau depuis zéro jusqu'à la chaleur de l'eau bouillante.

Nous ne saurions terminer cet article important sans rappeler la propriété reconnue au charbon de bois récemment préparé, d'absorber les miasmes putrides. Cette observation, admirable dans ses résultats, est pratiquée par les navigateurs de long cours pour la conservation des viandes et de l'eau destinées à la nourriture de l'équipage : on enferme ces comestibles dans des tonneaux dont on a charbonné l'intérieur. C'est par suite de cette propriété, que dans nos usages domestiques on assainit les viandes qui ont un léger degré de putréfaction, en les faisant bouillir dans l'eau avec un morceau de charbon. Nous mentionnerons encore l'avantage que l'on tire du charbon pour la clarification des

produits de la distillation des substances végétales, en leur enlevant en partie leur matière colorante. L'application de cette propriété au miel, aux sirops et autres solutions végétales, avait jusqu'ici constaté son succès; nos raffineurs l'utilisèrent de nos jours pour donner au sucre une blancheur éblouissante. Maintenant le charbon de bois est remplacée par le charbon d'os, comme plus actif sur la matière colorante du sucre : cette action du charbon des os paraît due à la plus grande quantité de carbone qu'il contient, suivant MM. de Bussy et Payen, qui recommandent en outre d'employer le charbon très-divisé.

Les usages du charbon pur ou carbone sont restreints à ceux du diamant, c'est-à-dire servent à tailler, polir, graver les autres pierres précieuses, couper le verre, et surtout à briller dans la parure des dames. Ceux du charbon sont très-variés : ce corps forme la base de ces appareils dépuratoires qui abreuvent Paris d'eau clarifiée; il porte la chaleur dans tous les points des vastes établissemens manufacturiers : combiné avec le soufre et le salpêtre (nitrate de potasse), il constitue la poudre à canon : l'imprimerie lui doit

son encre; la peinture des tons pleins de vigueur; c'est par son union avec le fer qu'on obtient l'acier (sous-earhure de fer). Il possède encore une foule d'autres propriétés importantes qui le placent au premier rang des substances utiles de la nature.

Du phosphore. Son nom lui vient de deux mots grees qui signifient *porte-lumière*, et en effet, il est toujours lumineux au eontact de l'air. Le phosphore est solide et insipide. Encore bien que nous le considérions comme un corps simple, on a soupçonné qu'il pouvait eontenir de l'hydrogène; ce qui porterait à le faire présumer, c'est l'aspect différent qu'il prend, suivant son refroidissement. Il est tantôt blane, tantôt noir, opaque ou diaphane: refroidi lentement, il reste incolore. Sa eouleur ordinaire est jaunâtre et demi-transparente.

On a long-temps opéré l'extraction du phosphore en faisant évaporer à sieeité l'urine, et ehauffant fortement le résidn dans une eornue de grès dont le eol plongeait dans l'eau; mais depuis qu'on a reconnu sa présence dans les os des animaux, qui sont eomposés d'aeide phosphorique et de chaux

(phosphate de chaux), c'est de ces derniers qu'on l'extrait aujourd'hui.

Le phosphore, brûlant très-facilement, ne saurait exister dans la nature à l'état de pureté; aussi ne l'a-t-on rencontré que combiné, soit avec l'oxigène, pour former deux oxides et quatre acides, soit avec l'hydrogène en deux proportions, soit avec le carbone, l'azote, le chlore, l'iode, le soufre, quelques oxides métalliques et les bases.

Les propriétés du phosphore ont été scrupuleusement étudiées, particulièrement par B. *Pelletier*. Elles présentent des particularités que nous ne saurions nous dispenser de mentionner. Il ne brûle pas avec l'oxigène pur à la température ordinaire jusqu'à 26° et sous la pression atmosphérique; mais à une température plus élevée, il s'enflamme et brûle rapidement dans l'oxigène pur : il en est de même si l'on combine l'oxigène avec un autre gaz à la température ordinaire, car nous avons dit que le phosphore, en contact avec l'air atmosphérique, offrait toujours dans l'obscurité un aspect lumineux; alors le phosphore brûle lentement en absorbant l'oxigène et isolant l'azote. La combustion du phos-

phore aurait lieu avec l'oxigène en diminuant la pression; moins cette dernière exercera d'action, et moins la température devra être élevée : c'est ce qu'on remarque sous le récipient de la machine pneumatique.

Cette propriété du phosphore d'absorber lentement l'oxigène de l'air, a fourni le moyen d'apprécier la proportion de ce gaz dans le phénomène de la combustion. L'*eudiomètre* est l'instrument dont on se sert pour faire cette expérience.

En raison de la tendance que possède le phosphore à brûler au contact de l'air, on est obligé, pour le soustraire à l'action de ce fluide, de le conserver dans des flacons remplis d'eau bouillie et refroidie sans le contact de l'atmosphère; on place ensuite ces flacons à l'obscurité. Cette dernière précaution est nécessaire, en raison de l'influence des rayons solaires sur cette substance, qui devient rouge lorsqu'elle est exposée même à la lumière diffuse. Il faut aussi prendre soin, lorsqu'on retire le phosphore des flacons, de ne pas l'échauffer dans la main, car on s'exposerait à des brûlures dangereuses.

La combinaison du phosphore avec l'hy-

drogène donne lieu au gaz appelé *hydrogène phosphoré,* lequel s'enflamme spontanément au contact de l'air : c'est à cette propriété qu'on doit ces météores qui, sous le nom de feux follets, causent tant d'effroi aux habitans des campagnes, dans les cimetières, ou près des endroits marécageux. Les os, la matière cérébrale et celle des nerfs, les graisses, substances composées d'hydrogène, d'oxigène, d'azote, de carbone et de phosphore, donnent lieu à ces phénomènes par la putréfaction qui dissocie les élémens qui les composaient.

Sur la propriété du phosphore de s'unir au soufre et de s'enflammer facilement, est basée la fabrication des *briquets phosphoriques.* Une allumette ordinaire, mise en contact avec le phosphore, prend feu aussitôt. Si la température trop froide empêchait l'allumette de s'enflammer, il suffirait de la frotter sur un morceau de liége, ou bien de l'humecter de salive.

Le phosphore a sur l'économie animale une action violente et très-excitante.

Du soufre. Le soufre a été jusqu'aujourd'hui considéré comme un corps simple, quoi-

que M. Davy soupçonne qu'il contient une petite quantité d'hydrogène et peut-être aussi d'oxigène, parce qu'ayant exposé cette substance à l'action divellente de la pile, il reconnut la présence de l'hydrogène au pôle négatif, et même la formation d'un peu d'eau : il en conclut que ce corps ne saurait exister à l'état absolu de pureté.

Le soufre est très-répandu dans la nature : on l'y rencontre tantôt à l'état natif, dans les couches de divers terrains primitifs, au Brésil, en Sicile, près Gibraltar, à Naples, surtout dans les environs des volcans, et particulièrement dans les sonfrières ou solfatarcs. On le rencontre combiné, dans les mines avec le fer, le plomb, le mercure, l'antimoine, le cuivre et le zinc : dans la pierre à plâtre ou gypse (sulfate de chaux), avec l'oxigène et la chaux : il est uni à l'hydrogène, dans les eaux minérales sulfureuses d'Enghien, Barèges et Cauterets, en France; d'Harrowgate, en Angleterre; dans les plantes dites crucifères; enfin, dans quelques matières animales, telles que les œufs, auxquels sa présence donne la propriété de noircir l'argent.

Le soufre est jaune-citron, sans odeur,

sans saveur : toujours à l'état solide, un léger choc le brise : chauffé dans la main, il se rompt; à une température de 107 à 109°, il se fond; la chaleur étant encore plus élevée, il se gazéifie; ce gaz, refroidi et soustrait au contact de l'air, se condense pour former des espèces de cristaux qui affectent des formes végétales, et que pour cette raison on nomme *fleurs de soufre*.

Ce corps est sans action sur l'oxigène à la température ordinaire; mais porté à 150° de chaleur, il brûle dans ce gaz avec flamme d'un blanc bleuâtre : il brûle également dans l'air atmosphérique, et en absorbant l'oxigène, donne naissance au gaz *acide sulfureux*.

Combiné avec l'hydrogène, il forme ce gaz si delétère dont l'odeur est insupportable, qu'on appelle *hydrogène sulfuré*, mais qui a été reconnu pour un acide appelé hydro-sulfurique : son action sur l'économie animale est tellement violente, que son mélange, avec l'air respirable, dans la proportion de deux millièmes, suffit pour donner la mort. C'est ce gaz qui se forme dans les fosses d'aisance et occasione ce picottement désagréable aux yeux qu'on y ressent fréquemment.

Du sélénium. C'est à M. Berzélius que l'on doit la découverte du sélénium, nom dérivé de séléné (la lune). Suivant son auteur, on peut indifféremment le placer parmi les métaux ou au nombre des combustibles non métalliques : aussi quelques auteurs en font mention en traitant des uns et des autres.

Le sélénium a été trouvé dans le soufre des pyrites de Fallhun en Suède; on l'en extrait en l'employant pour la fabrication de l'acide sulfurique. Dans la chambre de plomb où s'opère cette fabrication, on remarque sur les parois un sédiment rouge, composé de soufre, de sélénium, de plomb, de mercure, d'étain, de fer, de cuivre, de zinc et d'arsenic; traitant ce sédiment par la potasse, on en isole le sélénium. A la température ordinaire, il est à l'état solide, sans odeur ni saveur, cassant et facile à pulvériser : sa couleur est à peu près semblable à celle du plomb. Porté à la chaleur de son ébullition, il s'unit à l'oxigène : l'hydrogène, le soufre, le phosphore et les métaux se combinent également avec le sélénium.

§ III. *De l'azote; du cyanogène; de l'ammoniaque; de l'air atmosphérique.*

L'*azote* tire son nom de deux mots grecs qui signifient *privatif de la vie.* C'est à Lavoisier qu'on en doit la découverte : il est constamment à l'état gazeux, sans saveur ni odeur, non plus que sans couleur. Respiré par les animaux, il leur donne la mort promptement; les lumières qu'on y plonge s'éteignent sur-le-champ : il n'est donc propre ni à la respiration ni à la combustion. Malgré ces funestes propriétés, il forme les $\frac{4}{5}$ de l'air que nous respirons : la nature bienveillante a voulu qu'il en fût ainsi, afin de tempérer l'énergie comburente de l'oxigène dont l'effet sur nos poumons, dans le phénomène de la respiration, serait devenu une source de destruction.

On obtient l'azote en faisant brûler le phosphore dans une capsule placée à la surface de l'eau et recouverte par une cloche : par l'union de l'oxigène avec le phosphore, il y a formation d'acide phosphorique, l'eau dissout sa vapeur, et il ne reste plus que

l'azote, que l'on purifie ensuite par divers procédés.

Les arts se servent peu de cet agent, qui partout semble jouer un rôle passif; mais la nature a voulu que sa présence dans les substances du règne animal les différenciât de celles du règne végétal qui n'en contiennent pas.

L'azote se combine avec l'oxigène en cinq proportions différentes; avec l'hydrogène, il forme l'*ammoniaque;* avec le carbone, c'est le *cyanogène;* avec le phosphore, le chlore et l'iode. On ne connaît point ses combinaisons directes avec les métaux. M. Davy soupçonne que ce gaz pourrait être composé d'un radical auquel il donne le nom de *nitrium*, uni à l'oxigène.

Du cyanogène. C'est à M. Gay-Lussac qu'il faut référer l'honneur de la découverte de ce corps, qui forme le radical de l'acide prussique, et que ce savant chimiste a nommé cyanogène, de deux mots grecs qui signifient *j'engendre le bleu*, à cause de sa propriété de colorer le bleu de Prusse. Le cyanogène est gazeux à la température ordinaire, mais susceptible, suivant M. de Bussy, de se conden-

ser à un très-haut degré de froid en un liquide blanc. Son odeur agit d'une manière tellement violente sur l'économie animale qu'il n'est pas possible de la définir. Il est très-inflammable et brûle en donnant une flamme d'un beau violet mêlée de pourpre. Le cyanogène est soluble dans l'eau dans la proportion de 4 fois et demie son volume; l'alcool en dissout 23 fois le sien. Il se combine avec l'oxigène, l'hydrogène, le chlore, les métaux et les oxides métalliques.

De l'ammoniaque. Nous ne considérerons ici cette substance que sous le rapport de sa propriété à l'égard de certains oxides métalliques, dans la combinaison desquels elle agit comme principe salifiant à la manière des acides, ce qui a porté M. Davy à supposer que l'oxigène pouvait être un des principes constituans de l'ammoniaque, tandis que l'hydrogène et l'azote ne seraient que les oxides d'un métal qu'il appela *ammonium*. M. Berzélius s'empara vivement de cette opinion, et rechercha la composition des sels ammoniacaux en calculant les proportions d'*ammonium* et d'oxigène, nécessaires à la formation de l'ammoniaque.

On connaissait déjà les effets détonnans de l'ammoniaque combiné avec les oxides métalliques d'or, d'argent, de platine et de mercure, lorsqu'Howard découvrit les mêmes phénomènes de détonation en faisant bouillir l'alcool absolu avec le nitrate de mercure : cette substance sert à faire les amorces détonnantes des fusils dits à pistons; on la mêle alors avec un peu de cire, afin d'éviter les accidens. Toutefois, le principe fulminant de ce genre de poudre, que les chimistes nomment *fulminate*, ne doit pas être confondu avec celui résultant des combinaisons ammoniacales ci-dessus. Il résulte des expériences de MM. Gay-Lussac et Liebig, qui ont employé l'argent, que le mercure fulminant d'Howard était un composé salin dans lequel la base (oxide de mercure) était combinée avec un acide quadruple, qu'ils ont appelé *acide fulminique*. Cet acide est composé d'hydrogène, d'oxigène et d'azote, plus l'argent et le mercure, dans des proportions analogues à celles dont est formé l'*acide cyanique*, déjà aperçu par M. Gay-Lussac dans ses recherches sur l'acide prussique.

Ces habiles chimistes ont pensé que le phé-

nomène fulminant devait être expliqué par l'extrême mobilité des élémens de l'*acide fulminique*, qui transmet sa propriété détonnante en s'unissant à d'autres bases, telles que la soude, la potasse, etc., mobilité qui peut avoir pour cause l'extrême complication de ces composés.

Quoi qu'il en soit, et jusqu'à ce que l'expérience nous ait démontré d'une manière irrécusable la présence de l'oxigène dans l'ammoniaque, nous continuerons à l'envisager comme un alcali formé, suivant Berthollet, d'hydrogène et d'azote, et nous renvoyons nos lecteurs à l'examen de ses propriétés comme substance alcaline, lorsque nous parlerons de ces dernières.

De l'air atmosphérique. Ce fluide invisible qui nous environne de toutes parts, sans saveur, sans odeur, pesant, élastique, au milieu duquel nous vivons, est composé d'oxigène et d'azote à l'état gazeux, dans la proportion de 21 parties du premier et 79 du second, et accidentellement de tous les corps qui passent de l'état solide et liquide à celui de gaz ; cependant les expériences de Cavendish, de Berthollet, et particulièrement celles de

M. Gay-Lussac dans l'analyse de l'air pris à 6,900 mètres au-dessus de terre, daus une ascension aérostatique, confirment l'opinion que l'atmosphère renfermerait seulement quelques parties d'acide carbonique et d'eau.

Constatons d'une manière sensible ce que nous avons dit, que la loi d'affinité modifiait les propriétés des constituans d'un composé : l'oxigène pur, en même temps qu'il entretient la combustion, est favorable à la respiration; l'azote au contraire éteint à la fois le feu et la vie; et cependant l'air, qui résulte de la combinaison de ces deux gaz, est tout ensemble propice à la combustion et à la respiration : l'action morbifique de l'azote est épurée dans son contact avec l'oxigène, tandis que l'énergie comburente de ce dernier est adoucie par son mélange avec l'azote.

L'air atmosphérique est décomposé dans les deux phénomènes de la respiration et de la combustion. Qu'on introduise en effet une bougie allumée sous une cloche de verre plongeant dans un baquet d'eau, afin d'intercepter toute communication avec l'air extérieur (fig. 12), bientôt la flamme, après avoir absorbé tout l'oxigène contenu sous

la cloche, s'éteindra; il ne restera plus que l'azote dont il devient facile de reconnaître les propriétés; car, introduisant sous la cloche un animal vivant, il expirera bientôt. Afin de rendre ce résultat constant par la respiration, qu'on prenne un tube recourbé, dont l'une des extrémités se rendra, en passant dans un bain d'eau, sous une cloche posée sur la planchette perforée de la cuve hydro-pneumatique; si l'on respire plusieurs fois l'air contenu sous la cloche en le restituant à cette même cloche après la respiration, le nouvel air aura changé de nature : l'azote y sera mêlé à l'acide carbonique : ce dernier gaz pourra être absorbé en le mettant en contact avec la baryte, la chaux ou telle autre base pour lesquelles l'azote n'a aucune affinité; alors on obtiendra ce dernier gaz pur, et, y introduisant une bougie allumée, elle s'éteindra à l'instant.

L'air atmosphérique est un mauvais conducteur du fluide électrique; c'est en raison de cette mauvaise faculté conductrice que l'électricité, en passant d'un corps dans un autre à travers l'atmosphère, se manifeste sous forme d'étincelles. On avait supposé jusqu'à

ces derniers temps que l'air ne pouvait être liquéfié; toutefois, M. Perkins est parvenu à le faire passer à l'état liquide sous une pression équivalente à celle de mille atmosphères; il a constaté que ce nouvel état subsistait quelques instans encore après que la pression avait disparu.

L'air ne se combine pas avec toutes les substances; parmi les corps combustibles simples, il y en a neuf qui sont sans action sur lui, à une température qui varie pour chacun d'eux; tels sont : le chlore, à moins qu'il n'existe des matières animales ou végétales qu'il détruit à l'instant; l'iode, l'azote, l'argent, l'or, le platine, le rhodium, le palladium et l'iridium. Nous avons déjà fait connaître dans quelles circonstances l'air agissait sur l'hydrogène, le bore, le charbon, le phosphore, le soufre et le sélénium.

Nous n'entreprendrons pas d'énumérer toutes les qualités utiles de l'air : elles sont trop multipliées; nous ne pouvons cependant passer sous silence son influence dans la fabrication des couleurs qui lui doivent tout leur éclat; les toiles, la soie, il les blanchit; c'est au moyen de l'air qu'on dessèche la

plupart des corps; tout le monde a reconnu son indispensabilité pour la vie, et les arts lui empruntent une foule d'applications utiles.

Article II.

Des corps simples, combustibles, terreux et alcalins.

Ce n'est que depuis un petit nombre d'années que les chimistes, après avoir examiné les propriétés de la terre qui compose la partie solide de notre planète, reconnurent qu'elle était formée d'un certain nombre de substances diverses qu'on devait regarder comme de véritables oxides métalliques : ces substances sont, le *silicium*, le *zirconium*, l'*aluminium*, l'*yttrium*, le *thorinium*, le *glucinium* et le *magnésium*. L'affinité de ces corps pour l'oxigène est tellement grande, qu'il n'a été possible jusqu'à présent d'en obtenir qu'un petit nombre à l'état de pureté absolue. Toutefois, M. Berzélius est parvenu à reconnaître tous les métaux des terres en essayant de réduire l'acide fluorique par le potassium; mais il n'a pu isoler que le silicium et le zirconium,

les autres jouissant d'une trop grande énergie pour décomposer l'eau. Nous allons en tracer rapidement la découverte.

Du silicium. Le silicium, métal de la *silice*, n'avait été reconnu qu'au moyen de la pile voltaïque, et on n'en obtenait par ce procédé qu'une très-faible quantité; mais M. Berzélius a fait connaître la manière de s'en procurer assez abondamment, en traitant par la chaleur un mélange de fluate double de silice et de potasse avec quelques morceaux de potassium. Il s'opère alors une légère détonation, et le silicium est réduit : une propriété bien remarquable observée par ce célèbre chimiste, c'est que le silicium est incombustible dans l'oxigène à la température ordinaire. L'eau, l'acide nitrique et l'acide hydro-chloro-nitrique (eau régale), sont également sans effet sur lui : l'acide fluorique le dissout en faible quantité, surtout en y ajoutant de l'acide nitrique.

Les combinaisons du protoxide de silicium avec les acides sont en petit nombre; chauffé avec les oxides métalliques, le calcium, par exemple, il se fond, et forme avec ce dernier les cimens, les mortiers, etc.; avec la potasse

ou la soude, il forme les verres blancs et colorés; mélangé avec l'alumine, on en obtient toutes les poteries, depuis la brique jusqu'à la porcelaine.

Du zirconium. Le zirconium, ainsi que nous l'avons dit, a été isolé par M. Berzélius, en usant du même procédé que pour le silicium. Cette substance est noire comme du charbon, ne s'oxide ni dans l'eau ni dans l'acide muriatique, mais l'eau régale et l'acide fluorique la dissolvent. Elle brûle à une température peu élevée avec une extrême intensité, et se convertit en une poudre blanche qui est la *zircône.* Ce métal se combine avec tous les acides; puis, avec le phosphore, le chlore, et, suivant M. Berzélius, avec le soufre, pour former un *sulfure* de couleur brun-marron comme le silicium.

De l'aluminium. Ses propriétés nous sont inconnues; M. Davy l'a obtenu en quantité insuffisante pour l'étudier convenablement, et d'ailleurs il absorbe incontinent l'oxigène de l'air pour se constituer à l'état d'oxide.

De l'yttrium. Il en est de ce métal comme du précédent. On suppose qu'il se combine avec le soufre, l'eau et le phosphore. Sa dé-

couverte est due à M. Gadolin, qui l'a rencontré dans l'ytterbite. Ses combinaisons à l'état d'oxide sont très-multipliées.

Du thorinium. Le nom de ce métal lui vient de celui de Thor, divinité scandinave, appliqué à la *thorine*, oxide terreux dont M. Berzélius a fait la découverte. Cette substance n'a pu être que très-peu étudiée, ce célèbre professeur suédois étant seul en possession de cette terre fort rare dont lui-même n'a pu se procurer qu'un demi-gramme. Elle a quelque ressemblance avec la zircône. Ses composés sont peu nombreux; on sait seulement qu'elle se dissout dans les acides nitrique et hydrochlorique.

Du glucinium. C'est à M. Vauquelin qu'on en doit la découverte, mais ses propriétés nous sont encore inconnues. A l'état d'oxide, ses combinaisons sont assez nombreuses. Il s'unit à l'eau, au phosphore, au chlore, pour former des hydrates, des oxi-phosphures, des oxi-chlorures, et aux acides et hydracides, pour former des sels.

Du magnésium. M. Davy a annoncé que ce métal pouvait être extrait du sulfate de magnésie; il résulte toutefois de ses expériences,

que cette substance aurait moins d'affinité pour l'oxigène que les précédentes, puisqu'il est même parvenu à apprécier la proportion d'oxigène nécessaire pour la faire passer à l'état d'oxide : ce savant l'évalue à 66 pour 100. Cet oxide verdirait le sirop de violette sans lui communiquer de goût alcalin. Le protoxide de magnésium, ou la *magnésie*, ne s'unit parmi les corps simples qu'au phosphore, au soufre et au chlore. Ses combinaisons avec les acides et hydracides forment des sels nombreux.

Après avoir passé en revue les *métaux terreux*, il nous reste à parler des *métaux des alcalis*, ou *alcalins*. Ceux-ci ont la propriété d'absorber l'oxigène à une haute température, et de décomposer subitement l'eau à la température ordinaire. C'est au moyen de l'énergie de la pile qu'on est parvenu à saisir le radical de leurs oxides. Ces métaux sont au nombre de six, savoir : le *calcium*, le *strontium*, le *barium*, le *sodium*, le *potassium* et le *lithium*.

Du calcium. C'est à M. Davy qu'on doit la connaissance de ce métal, dont M. Seebeck avait le premier indiqué l'alliage avec le mer-

cure. Son pouvoir affinitif avec l'oxigène est le plus prononcé : sa proportion a été évaluée par M. Davy à 73,5 de métal pour 100. M. Thénard est parvenu à combiner l'oxide de calcium avec une plus grande quantité d'oxigène; cet habile chimiste l'évalue double de celle qu'il contenait déjà, et il forme alors un deutoxide. Le calcium, métal de la *chaux*, se combine à l'état d'oxide avec le phosphore, le soufre, le chlore, l'eau et le cyanogène, et de plus avec tous les acides. Il est solide à la température ordinaire.

Du strontium. Ses propriétés sont inconnues; son affinité pour l'oxigène est tellement prononcée qu'il passe instantanément à l'état d'oxide ou de *strontiane*. M. Davy évalue le rapport de l'oxigène avec le métal à 86 de ce dernier pour 100. M. Thénard a découvert le deutoxide de cette substance, lequel, uni aux acides, ne forme point de sels. Les combinaisons du strontium sont les mêmes que celles du calcium.

Du barium. Ce métal de la *baryte*, dont les propriétés ne nous sont pas plus connues que celles des précédens, se comporte comme eux à l'égard des mêmes corps simples, des

acides et de l'oxigène, dont M. Davy a évalué la proportion dans le rapport de 90,5 de métal pour 100. M. Thénard en a formé un deutoxide, lequel ne peut se combiner aux acides, ainsi que les précédens, qu'en perdant son oxigène pour revenir à l'état de protoxide.

Du sodium. C'est à M. Davy que nous devons la découverte de ce métal, qui a été l'objet particulier des recherches de MM. Gay-Lussac et Thénard. Il est mou comme de la cire : sa couleur est semblable à celle du plomb, sa saveur caustique. Il entre en fusion à 90°. Sa volatilisation est encore incertaine; son affinité pour l'oxigène est très-grande. Il forme deux oxides avec ce principe : à son minimum d'oxidation ses combinaisons sont très-nombreuses. Le sodium se combine avec le phosphore, le soufre, le chlore et l'iode : il ne s'unit point à l'hydrogène et ne s'enflamme point à la surface de l'eau. On l'obtient de l'hydrate de soude. Il forme des alliages avec plusieurs métaux, tels que le mercure, le fer, l'arsenic, le bismuth, le plomb, le zinc, le potassium, etc.

Du potassium. La plus importante décou-

verte faite par M. Davy, en 1807, parmi les métaux des alcalis, est sans contredit celle du potassium. Ce fut le premier métal découvert par ce savant chimiste; cependant MM. Thénard et Gay-Lussac l'étudièrent, et l'obtinrent de la décomposition de la *potasse* par le fer en assez grande quantité pour opérer des expériences qui les conduisirent à déterminer ses diverses combinaisons, et à nous faire connaître que le potassium est solide à la température ordinaire, semblable au sodium par la couleur, la ductilité et l'éclat métallique. Sa pesanteur spécifique est 0,865, et conséquemment moins grande que celle de l'eau, mais plus considérable que celle de l'huile de naphte ou pétrole, dans laquelle il se conserve facilement; car il absorbe l'oxigène sec à la température ordinaire, et il en est de même de l'air. Il décompose l'eau avec une grande violence, en sorte qu'il présente ce phénomène singulier, que quand on le jette dans ce liquide il devient aussitôt incandescent; aussi son extraction est-elle facile en traitant l'hydrate de potasse ou protoxide de potassium (combinaison de protoxide de potassium et d'eau) par le fer.

Ce métal de la potasse se combine avec tous les corps combustibles non métalliques, excepté le bore et le carbone : avec tous les métaux, la plupart des oxides, et tous les acides; il forme un deutoxide qui ne contracte aucune combinaison.

Du lithium. Ce métal a été découvert en 1818, par M. Arfwedson, dans quelques minéraux de la mine d'Utô en Suède, tels que la *pétalite*, le *triphane* et la *tourmaline verte*; c'est le radical du *lithium* ou de la *lithine*, du mot grec qui signifie *pierre*. Ce savant ne l'a point encore obtenu à l'état métallique. Nous pensons qu'il y pourrait parvenir à l'aide de la pile, comme pour les corps précédens. Le lithium se combine avec l'oxigène, jusqu'à ce jour en une seule proportion, et de plus avec tous les acides. La lithine est un des alcalis les plus puissans, son affinité pour l'oxigène est très-énergique.

ARTICLE III.

Des corps simples, combustibles, métalliques, ou des métaux proprement dits.

Nous ne rappellerons pas ici la classification que nous avons établie entre les *métaux*, dans le chapitre de la nomenclature ; nous n'avons pas non plus la prétention d'offrir l'histoire complète de leur découverte, beaucoup trop volumineuse pour un ouvrage aussi concis que celui-ci ; nous nous contenterons donc de présenter les considérations générales les plus importantes sur la nature de ces corps, en faisant connaître les propriétés et les usages de ceux qui font partie de l'économie publique et domestique.

Les métaux sont des corps simples, mais non pas à l'état natif et tels qu'on les rencontre dans les mines où ils sont au contraire constamment combinés avec une foule de substances, dont on les dégage par des procédés à l'emploi desquels la science de la chimie préside, mais dont l'étude concerne plus spécialement la minéralogie, la métallurgie

et la docimasie : c'est pourquoi nous n'en parlerons pas ici, renvoyant nos lecteurs à ces ramifications spéciales. Nous n'envisagerons les métaux que dans leurs qualités chimiques, en indiquant les ressources qu'ils offrent aux arts.

Les connaissances que nous possédons sur ces substances remontent à la plus haute antiquité; c'est peut-être le seul bienfait dont nous soyons redevables à l'alchimie. Les métaux jouissent d'un aspect brillant qu'on connaît sous le nom d'aspect métallique, propriété qu'ils possèdent non-seulement à leur surface, mais qu'ils conservent dans toutes leurs parties.

Ils sont opaques, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas traversés par la lumière, soit à l'état solide, soit à celui de fusion; cependant cette propriété provient de ce que nous ne possédons pas des moyens mécaniques propres à les obtenir en lames assez minces; car, ainsi que Newton l'avait remarqué, l'or en feuilles extrêmement minces, interposé entre l'œil et les rayons du soleil, transmet la lumière verte. La plupart des métaux entrent en fusion à des températures différentes pour chacun

d'eux ; le mercure est celui de tous qui possède cette faculté au plus haut degré, puisqu'il est constamment à l'état liquide à la température ordinaire et même jusqu'à 40° au-desous de zéro. Il n'en est qu'un petit nombre qui résistent à tous les degrés de chaleur que nous pouvons produire, sauf les exceptions constatées pour le platine. Non-seulement les métaux entrent en fusion, mais encore ils peuvent se volatiliser, à l'exemple du zinc, du mercure, du cadmium, du tellure, du potassium et du sodium.

Jusqu'à ces derniers temps, on avait considéré la pesanteur spécifique des métaux comme la plus considérable des corps connus, mais nous avons vu que le potassium, le sodium et autres étaient plus légers que l'eau. Il est généralement reconnu que les métaux possèdent éminemment la faculté conductrice pour l'électricité, pourvu que ce fluide ne soit point accumulé en trop grande quantité; car alors il est susceptible de les fondre et même de les volatiliser au contact de l'air.

Quelle que soit la dureté des métaux, l'art peut l'augmenter encore. Qui ne sait que le

fer uni au carbone forme l'acier (per-carbure de fer), dont la dureté surpasse celle de tous les autres corps? C'est au procédé artificiel que l'acier doit aussi cette flexibilité, que l'on remarque dans les lames de sabre et plus encore dans les ressorts de montres, quoique le fer lui-même ne soit pas très-élastique.

Il est encore deux autres propriétés remarquables chez les métaux; ce sont la malléabilité et la ductilité. C'est au moyen de la première que nous les étendons sous le marteau, que nous les façonnons de toutes les manières, pour nous procurer des instrumens à la fois utiles et élégans; à l'aide de la seconde, nous formons ces fils brillans et minces, ces feuilles légères dont nous ornons nos meubles, ou ces cordes sonores qui abandonnées au vent nous font entendre les sons mélodieux de l'instrument connu sous le nom de harpe éolienne.

L'*oxidation* des métaux ou plutôt l'influence de l'oxigène sur les substances métalliques, est un des phénomènes du plus haut intérêt. Quelques-uns sont insensibles à l'action de ce gaz sec; presque tous, à l'exception

de l'argent, du palladium, du rhodium, du platine, de l'or et de l'iridium, éprouvent constamment l'énergie de ce principe à l'état humide; de là, la rouille dont la plupart sont entachés; car la rouille n'est autre que l'absorption de l'oxigène de l'air, qui forme alors un oxide par son union avec les métaux.

Ce phénomène a lieu non-seulement par l'absorption de l'oxigène, mais encore par l'effet des acides : c'est sur ce principe que sont fondées les précautions à prendre dans l'économie domestique pour éviter que les substances métalliques restent long-temps en contact avec les acides. Les vaisseaux dont nous faisons le plus fréquent usage pour la préparation de nos alimens, sont en cuivre, en fer, en plomb, en étain ou en alliages de ces métaux. Soit qu'on emploie l'eau pure et le grès pour les nettoyer, soit qu'on fasse usage du vinaigre, il est extrêmement prudent de ne pas laisser sécher ces substances dans les vases de cuivre; car alors le métal s'empare de l'oxigène de l'eau ou de l'acide, pour laisser échapper l'hydrogène et se constituer à l'état d'*oxide*. Cette combinaison se manifeste sur les parois du vase par une

couleur verdâtre pour le cuivre, et on l'appelle communément *vert de gris* : pour le fer cette couleur est rougeâtre, et on lui donne le nom de *rouille* comme pour les autres métaux. Toutefois, c'est en raison de cette propriété que possèdent les métaux de s'oxider au contact de l'air, ou par l'application d'un acide, qu'on fait particulièrement usage de ces derniers pour les dégager des impuretés qui s'attachent à leur surface, et leur rendre l'éclat primitif. Cette opération s'appelle *décaper* un métal; les acides muriatique, sulfurique et nitrique, sont ceux que l'on préfère pour cet usage.

Les combinaisons des métaux avec l'oxigène et les acides ne sont pas les seules que ces corps peuvent contracter; ils s'unissent encore avec différens corps simples combustibles non métalliques, pour donner naissance à des substances que la nomenclature nouvelle désigne par la terminaison *ure*. Combinés entr'eux ils prennent le nom d'*alliages*, qu'on appelle *amalgames*, lorsque le mercure entre dans la combinaison.

Nous avons déjà indiqué les divers com-

bustibles simples non métalliques et leurs combinaisons avec les métaux, tels que le carbone avec le cuivre et le fer; l'azote et l'hydrogène avec le potassium; celles de l'iode, du chlore, du soufre, du phosphore, du sélénium avec tous les métaux. Nous étudierons ces corps aussi bien que les alliages, lorsque nous traiterons des composés binaires.

L'étamage et le plaquage sont encore des propriétés importantes des métaux. Le fer recouvert par l'étain nous procure le fer-blane, avec lequel on prépare ces vases qui unissent la solidité à l'avantage de la commodité et de l'inaltérabilité dans les usages domestiques. C'est ainsi que le cuivre revêtu de l'argent nous offre cette foule d'objets recherchés que l'industrie économe présente à toutes les fortunes sous le nom de *plaqué*, soit d'or, soit d'argent ou de platine.

La fusibilité des métaux, les uns par rapport aux autres, nous a permis de les utiliser à la *brasure* et à la *soudure*. C'est au moyen de la première de ces opérations qu'on réunit les tuyaux ou les lames de fer par le cuivre dont on facilite la fusion à l'aide du borax;

par la seconde on attache, par exemple, plusieurs pièces de plomb, à l'aide de l'étain plus fusible que lui.

Nous sommes loin de penser avoir fait connaître tout ce qu'il y a d'intéressant à dire sur les métaux et les propriétés particulières à chacun d'eux ; mais, nous le répétons, il était impossible d'exposer une histoire complète de ces corps. Nous invitons nos lecteurs à consulter la bibliographie à la suite de ce résumé, afin de recourir aux ouvrages qui traitent plus au long de ces substances. Cependant, afin d'offrir des notions autant que nous le permettent les bornes de ce livre, nous terminerons en présentant un tableau indicatif de la couleur et de la pesanteur spécifique des métaux, avec la date et les noms des auteurs de leur découverte.

TABLEAU indicatif de la couleur et de la pesanteur spécifique des Métaux; avec la date et les noms des auteurs de leur découverte.

NOMS.	AUTEURS.	ÉPOQUES.	COULEURS.	PESANT. SPÉCIFIQ.
Or.		»	Jaune pur.	19,257.
Argent.	Connus	»	Blanc éclatant.	10,474.
Fer.	de	»	Gris blanc.	7,788.
Cuivre.		»	Jaune rougeâtre.	8,895,
Mercure.	toute	»	Blanc argenté.	13,568.
Plomb	antiquité.	»	Gris blanc.	11,352.
Etain.		»	Blanc d'argent.	7,291.
Zinc.	Paracelse.	1541	Blanc gris.	6,861.
Bismuth.	Agricola.	1520	Blanc jaunâtre.	9,822.
Antimoine. . . .	Bazile Valentin.	1500	Blanc argentin.	6,702.
Arsenic.	Brandt.	1733	Blanc grisâtre.	8,308.
Cobalt.			Gris-bl. d'étain.	8,538.
Platine.	Wood.	1741	Blanc d'argent.	20,98.
Nickel.	Cronstadt.	1751	*idem.*	8,279.
Manganèse. . . .	Scheele.	1774	Blanc-gris.	6,850

Urane.	Klaproth.	1789	Gris foncé.	9,00.
Chrôme.	Vauquelin.	1797	Blanc gris.	"
Colombium. . .	Hatchett.	1802	Gris foncé.	"
Palladium. . .	Wollaston.	1803	Blanc d'argent.	11,300.
Rhodium. . . .			Blanc grisâtre.	11,00.
Iridium.	Descotils.	1803	Blanc d'argent.	"
Osmium.	Tennant.	1803	Poudre noire.	19,500
Cérium.	Hisinger et Berzélius.	1804	Blanc grisâtre.	"
Potassium. . . .	Davy.	1807		0,865.
Sodium.			Gris blanc.	0,972.
Barium.			Non encore constatée.	"
Strontium. . . .				"
Calcium.				"
Cadmium. . . .	Stromeyer.	1818	Blanc argentin.	8,604.
Lithium.	Arfwedson.	1818	"	
Silicium. . . .	Berzélius.	1824	Brun-marron.	Les quantités obtenues ont été trop minimes, pour pouvoir déterminer ces propriétés.
Zirconium. . . .			Noir de charbon.	
Magnésium. . .	Davy et Berzélius.	1824		
Glucinium. . . .	Vauquelin.	*idem.*		
Yttrium.	Gadolin.	*idem.*		
Aluminium. . .	Davy.	*idem.*		
Thorinium. . .	Berzélius.	*idem.*		

CHAPITRE II.

Des composés binaires.

L'ÉTUDE des corps est tellement aride par elle-même, qu'elle réclame un esprit méthodique pour en faire ressortir l'intérêt et l'utilité. Nous avons déjà dit que notre marche devait être rationnelle et que nous procéderions du connu à l'inconnu ; c'est pourquoi, après avoir passé successivement tous les corps simples en revue, nous allons étudier maintenant les composés, commençant par les moins compliqués, c'est-à-dire ceux qui résultent de la réunion de deux corps simples seulement. On les nomme *composés binaires.*

Ils se divisent en composés binaires qui ne sont ni oxides ni acides, en oxides et en acides.

SECTION PREMIÈRE.

Des composés binaires ni oxides ni acides.

NOUS commencerons d'abord par examiner ces composés dans la combinaison des

corps combustibles entr'eux : nous étudierons ensuite ces combinaisons dans les substances combustibles avec les métaux, et enfin nous donnerons quelques exemples sur les composés binaires résultans de l'union des métaux les uns avec les autres. Nous serons ensuite conduits à l'examen des corps binaires oxides, acides, puis aux alcalis et aux terres qu'on doit décidément considérer comme de véritables oxides métalliques.

Les combinaisons des corps simples combustibles entr'eux, sont assez bornées, ceux-ci n'étant pas tous susceptibles de former des composés. Ce sont : 1° l'*hydrogène* qui s'unit au carbone pour former un gaz *hydrogène carboné* dont nous avons fait ressortir les applications dans l'éclairage par le gaz. Celui-ci est plus ou moins chargé de carbone, et c'est à cette substance qu'il doit son plus grand ou son moindre éclat lumineux. L'hydrogène s'unit encore avec le carbone en trois proportions, savoir : 1re *hydrogène protocarboné*, c'est un mélange formé d'un volume de gaz de carbone et de deux volumes d'hydrogène ; 2e *hydrogène deuto* ou *bi-carboné*, composé de deux volumes d'hydrogène

et deux volumes de carbone : ce corps binaire était nommé *gaz oléifiant* par les Hollandais, qui les premiers en firent la découverte, à cause de sa réaction sur le chlore, laquelle donnait naissance à une substance oléagineuse ; 3e enfin *hydrogène quadri* ou *sur-carboné*, découvert par M. Dalton, qui a évalué que la proportion de carbone entrant dans ce composé était double de celle qui constitue le gaz bi-carboné. C'est le plus lumineux comme contenant le plus de carbone. Nous avons déjà parlé du gaz *hydrogène phosphoré*, résultant de la combinaison de l'hydrogène avec le phosphore. Nous étudierons les combinaisons de l'hydrogène avec le soufre, le carbone et l'azote, en parlant des acides et des alcalis.

2° Le *carbone* se combine avec l'hydrogène, et nous venons d'en parler : il s'unit à l'azote et forme le cyanogène que nous avons déjà mentionné ; avec le chlore il donne naissance aux carbures de chlore dont M. Faraday a étudié plus particulièrement les propriétés : enfin avec le soufre, et il produit le carbure de soufre. M. Vauquelin estime que cette combinaison s'opère dans le rapport de 15 de carbone

avec 85 de soufre pour 100 parties de carbure de soufre, lequel est liquide à la température ordinaire, transparent, sans couleur, d'une odeur pénétrante, fétide et d'une saveur âcre et brûlante. Il est éminemment combustible et se vaporise au contact de l'air, sans autre addition de chaleur. On le conserve dans l'eau qui ne saurait le dissoudre. A une température élevée, le potassium, le fer et le cuivre le décomposent. M. Berzélius a donné le nom de *carbo-sulfure* à des substances résultant de l'union du carbure de soufre avec les alcalis.

3°. *Du chlore.* Nous ne parlerons que de ses composés avec l'azote, nous réservant de traiter aux acides de son union à l'iode, avec lequel il forme un composé que M. Gay-Lussac appelle *chlorure d'iode.* M. Dulong nous a fait connaître la combinaison du chlore uni à l'azote; il lui a donné le nom de *chlorure d'azote* et nous apprend que la combinaison ne saurait avoir lieu que lorsque le chlore est à l'état de gaz naissant. Le chlorure d'azote est liquide et presque oléagineux : sa couleur est fauve, son odeur très-piquante. Sa vapeur, au contact de l'air,

rend ce dernier suffoquant et irrespirable. Exposé à une chaleur de 30°, il détone instantanément avec violence; une explosion de ce genre se manifeste en mettant le chlorure d'iode en présence du phosphore. Cet effet est moindre à l'égard du soufre.

4°. *De l'iode.* Il se combine avec l'azote pour former l'iodure d'azote, dont l'action fulminante est excessivement forte. Lorsqu'il est sec, il détone spontanément; à l'état humide, il suffit de lui faire subir une pression légère pour obtenir la détonation. La composition de l'iodure d'azote, en poids, serait, suivant M. Colin, d'un volume d'azote et de trois volumes d'iode. L'iode se combine encore avec le cyanogène; c'est à M. Sérullas que nous devons la nouvelle découverte de ce composé qu'il a nommé *cyanure d'iode*. Son odeur est forte et piquante; il irrite violemment les yeux et ne participe en rien des substances acides et alcalines : ces dernières forment avec le cyanure d'iode des sels dont nous traiterons en parlant des composés ternaires et quaternaires. Le cyanure d'iode s'obtient en présentant le cyanogène et l'iode à l'état de gaz naissant. Les parties de ce

composé proviendraient, suivant M. Sérullas, de 82, 8 d'iode et 17, 2 de cyanogène. M. Thénard estime qu'il pourrait être formé de 1 proportion de cyanogène et 1 proportion d'iode.

5°. Nous ne ferons pas mention ici des combinaisons de l'azote ; nous en avons déjà annoté les composés avec l'hydrogène, le chlore, l'iode et le carbone ; nous reviendrons sur ses composés avec le carbone et l'hydrogène; le chlore et le carbone, à l'article des acides, dans la chimie organique, etc.

Jetons maintenant un coup-d'œil sur les combinaisons des corps simples combustibles avec les métaux. Nous dirons en substance que, parmi les neuf corps combustibles non métalliques, le soufre, le phosphore, le chlore, l'iode et le sélénium sont les seuls qui peuvent se combiner avec tous les métaux ; l'hydrogène ne se combine qu'avec le potassium, l'arsenic et le tellure : 1° avec le *potassium*, pour former deux composés l'un solide, qu'on nomme *hydrure de potassium ;* l'autre gazeux, suivant M. Sementini, et on l'appelle *gaz hydrogène potassié ;* 2° avec *l'arsenic*, d'où

résultent deux composés, *hydrure d'arsenic*
gaz hydrogène arsenié; 3° avec le *tellure*,
il donne lieu à *l'hydrure de tellure*, dont l
découverte est due à Ritter, et le *gaz hydro*
gène telluré que M. Davy nous a fait connaîtr

L'azote se combine seulement avec le po
tassium et le sodium : le bore avec le fer
le platine.

Les combinaisons du *soufre* avec le fer
l'arsenic, l'antimoine, le zinc, l'étain, l
plomb, le cuivre, l'argent et le mercure
ainsi que celles du *carbone* avec le fer,
cuivre, l'or et l'étain, étant du plus hau
intérêt pour les arts, nous allons en parle
plus au long, puis nous terminerons pa
quelques considérations générales sur le
composés du *phosphore* avec les métaux.

Les composés du soufre avec les métau
sont appelés *sulfures.* La plupart des ch
mistes, entraînés par l'opinion de Berthollet
pensèrent que les substances métalliques pou
vaient s'unir au soufre en proportions indéfi
nies; M. Gay-Lussac a rectifié cette donné
par des expériences sur l'action réciproqu
des sels et de l'hydrogène sulfuré; M. Berze

lius a confirmé cette dernière opinion, en exposant, d'après ses propres recherches, que le soufre s'unit aux métaux dans des proportions correspondantes et doubles de celles de l'oxigène pour le métal, suivant les degrés d'oxidation : c'est-à-dire que la quantité de soufre est double de celle de l'oxigène dans le protoxide, le deutoxide, etc., ainsi qu'on le remarque dans les sulfures naturels. Cependant, comme on obtient un bien plus grand nombre de combinaisons dans les composés du soufre avec le mercure, le fer et l'arsenic, M. Berzélius considère ces derniers comme des combinaisons de deux sulfures en proportions définies, ou d'un seul avec une quantité variable de soufre et de métal.

Le soufre s'unit 1° au *fer* en deux proportions, connues, l'une sous le nom de *proto-sulfure de fer*, résultant de la combinaison de 100 parties de fer et de 59,31 de soufre; l'autre s'appelle *per* ou *bi-sulfure de fer*, formée de 118,62 de soufre et de 100 de fer, tous deux d'après les analyses de M. Berzélius. On rencontre ces deux sulfures à l'état naturel dans les mines. 2° *A l'étain*, aussi

dans deux proportions : la première dit *proto-sulfure d'étain* résulte de la combinaiso de 100 parties d'étain et de 26,57 de soufre la seconde, qu'on appelle *deuto* ou *per-sul fure d'étain* est composée de 100 partie d'étain et de 53,14 de soufre. Ce dernie composé, auquel on donne aussi le non *d'or musif*, s'obtient de diverses manières celle adoptée dans son emploi pour frotte les coussins des machines électriques et pou bronzer le bois, se pratique en exposant un feu modéré un mélange de soufre, d'amal game d'étain et d'hydro-chlorate d'ammo niaque. 3° *A l'arsenic*, en diverses propor tions que l'on rencontre dans la nature savoir : 100 parties d'arsenic et 61,65 d soufre, pour former la substance appelé *orpiment*, solide, d'un jaune d'or, qu'on em ploie dans les manufactures pour dissoudr l'indigo, et dans la peinture. — 100 partie d'arsenic et 43,74 de soufre, forment l *réalgar*, qu'on retrouve dans la nature ac compagné partout de l'orpiment. Le réalga est solide, rouge orangé, insipide et véné neux : on l'utilise comme couleur. On obtien encore un sulfure d'arsenic artificiel et cor

respondant à l'oxide arsenical blanc, en faisant passer un courant d'hydrogène sulfuré à travers une dissolution d'oxide arsenical blanc dans l'acide hydro-chlorique. 4° *A l'antimoine*, dans la proportion de 100 parties de celui-ci, et 37 de soufre : peu abondant, quoique très-répandu. 5° *Au zinc*, et forme le métal natif connu par les minéralogistes sous le nom de *blende*. Le sulfure de zinc résulte de la combinaison de 100 parties de ce métal avec 49,88 de soufre. Il est solide, terne et insipide. 6° *Au cuivre*, en deux proportions; la première qu'on retrouve dans la nature, et cristallisée dans les mines de cuivre pyriteux, est le *proto-sulfure de cuivre*, formé de 100 parties de cuivre et 25,42 de soufre, d'après M. Berzélius. La seconde, qu'on n'obtient que par un procédé artificiel en faisant passer le gaz hydrogène sulfuré à travers une solution de sulfate de deutoxide de cuivre, est formée de 100 parties de cuivre et 50,84 de soufre. 7° *Au plomb*, et on le rencontre à l'état natif dans les terrains primitifs, sous forme solide, brillante et insipide. On le nomme *sulfure de plomb*, et plus communément *galène* : il est composé

de 100 parties de plomb et de 15,54 d
soufre. On emploie le sulfure de plomb nati
pour en extraire ce métal. Les potiers d
terre l'utilisent sous le nom *d'alquifoux* a
vernis des poteries ; dans cet usage, les po
tiers, en exposant au feu les vases saupou
drés de cette substance, font passer le soufr
à l'état d'acide sulfureux qui se volatilise
le plomb s'oxide, s'unit et se vitrifie à la sur
face des vases. 8° *Au mercure*, et il donn
naissance au *cinabre*, que l'on rencontre dar
les terrains primitifs, et plus spécialemer
dans la partie inférieure des terrains secon
daires. Le cinabre, amené à sa plus grand
pureté par les procédés modernes et rédu
en poudre très-fine, est employé avantageu
sement par la peinture sous le nom de *ver
millon.* Le cinabre résulte de la combinaiso
de 100 parties de mercure et de 15,81 d
soufre. M. Guibourt pense qu'il n'existe qu'u
seul sulfure de mercure, correspondant a
deutoxide de ce métal; il regarde tous le
autres comme des mélanges de celui-ci ave
des proportions différentes de soufre ou d
mercure. 9° *A l'argent*, sous le nom de *proto
sulfure d'argent*, composé, suivant MM. Ber

zélius et Vauquelin, de 100 parties d'argent et de 14,88 de soufre. Cette combinaison, assez abondante dans la nature, se rencontre dans les filons des terrains primitifs intermédiaires et les premiers dépôts secondaires. Il est solide, ductile, gris de plomb et doué de l'éclat métallique.

On ne connaît pas toutes les proportions dans lesquelles le *carbone* peut s'unir au fer : quelques-unes ont été déterminées et constituent l'acier, la fonte grise, la fonte noire et la plombagine, qu'on nomme aussi mine à crayons, ou mine de plomb.

L'*acier* ou *proto-carbure de fer*, est plus ou moins combiné avec le carbone. Celui du commerce contient depuis une partie jusqu'à dix pour cent de carbone, et c'est entre ces limites que l'on rencontre le meilleur acier; le premier est trop doux, le second est cassant.

L'acier est solide, brillant, très-ductile et malléable. On dit que l'acier est trempé lorsqu'on le plonge dans un liquide froid après l'avoir chauffé jusqu'au rouge; alors il devient plus dur, élastique, moins ductile que si on l'avait exposé à un refroidissement lent. C'est

par ce dernier mode qu'on le détrempe. La trempe de l'acier se trouve modifiée soit en élevant la température de ce composé, soit en le plongeant dans l'eau plus ou moins froide et même chaude, soit dans un bain d'acide, de mercure, d'étain, de plomb ou de bismuth, soit en faisant usage de l'huile de la cire, du suif ou de la résine. Ainsi la trempe est très-dure quand l'eau est froide et que l'acier est porté à la chaleur rouge-blanc; elle est plus dure que par l'eau en plongeant l'acier dans les acides ou un bain métallique, et enfin moins dure que par l'eau si l'on enfonce l'acier dans l'huile, la cire, etc.

L'acier est le seul des métaux qui jouisse de la faculté d'être trempé; le fer même, privé de charbon, n'a pas cette propriété; cependant M. Darcet vient de faire connaître récemment qu'un alliage de 80 parties de cuivre et 20 d'étain, plongé dans l'eau froide, devient ductile, et au contraire cassant, si on le laisse refroidir lentement. Il est donc bien difficile de pouvoir donner une explication du phénomène propre à la trempe de l'acier, sans élever une objection très-forte

contre l'effet qui se manifeste à l'égard de cet alliage du cuivre avec l'étain.

Il existe quatre espèces d'acier : 1° *Acier naturel*, qu'on obtient tantôt de la fonte grise, plus souvent avec la fonte noire et quelquefois les deux, en mélangeant du charbon pulvérisé avec une petite quantité d'argile détrempée ; on pratique une cavité au milieu de ce mélange pour y placer les morceaux de fonte ; on recouvre le tout de charbon et on y met le feu qu'on entretient à l'aide du soufflet. 2° *Acier de cémentation :* il se prépare de la même manière que le précédent, mais sans que le fer ait besoin de fondre ; on l'échauffe seulement au rouge blanc, au travers d'une enveloppe en fer remplie de charbon pulvérisé. 3° *Acier fondu*, lequel n'est autre que l'acier naturel, que l'on fait fondre dans des creusets et revêtu pendant la fusion d'un composé vitreux qui s'oppose à l'oxidation du métal. 4° *Acier damassé.* C'est M. Briant qui nous a fait connaître qu'en ajoutant du carbone à l'acier fondu et laissant refroidir lentement, on obtenait ces filets rubanés qu'on remarque sur les lames de Damas et de l'Inde : on les

rend visibles en plongeant le nouveau composé dans une eau acidulée, dont l'action se dirige plus spécialement sur l'acier pour laisser paraître les traces du charbon, que l'on distingue à ces dessins variés qu'on aperçoit sur les fusils, les sabres et autres armes ou instrumens en acier.

MM. Faraday, Stodart et Berthier, ont fait des recherches très-intéressantes sur les propriétés de l'acier, modifiées dans son union avec le platine, surtout le rhodium et l'osmium. M. Berthier a particulièrement obtenu de l'excellent acier provenant de deux alliages de 10 à 15 millièmes de chrôme avec l'acier; enfin M. Vauquelin s'est assuré par l'expérience que l'acier bien préparé ne renfermait jamais de manganèse, et M. Boussingault a toujours reconnu la présence du silicium dans les aciers; suivant cet auteur la proportion varie de 12 à 22 millièmes et demi dans ceux de la Bérardière.

Nous nous sommes fort étendus sur la fabrication des aciers, parce que ces préparations sont très-importantes; c'est avec elles qu'on forme ces jolis ornemens qui étincellent partout. L'agriculture, la guerre, la chi-

rurgie, tous les arts lui empruntent des ustensiles, qui réunissent l'éclat à la solidité.

On connaît aussi sous le nom de *per-carbure de fer*, ou *plombagine*, une substance solide, gris-noirâtre et onctueuse au toucher; on la retrouve dans la nature; elle est principalement abondante et pure à Barowdale, dans le Cumberland (Angleterre.) La France en possède également quelques gîtes que l'on rencontre dans les terrains primitifs et intermédiaires. On l'emploie à faire des crayons; appliquée sur les corps, elle les soustrait à l'oxidation; unie à la graisse, elle favorise les mouvemens des machines à engrenage; frottée sur la terre cuite, elle donne l'aspect de la fonte aux poëles, aux fourneaux, etc.

Il existe d'autres combinaisons du carbone avec l'étain, le cuivre et l'or : elles sont encore peu connues, et c'est à M. Darcet que nous devons cette découverte qu'il fit, en essayant de séparer les métaux volatils des métaux fixes, à l'aide d'une haute température, et chauffant plusieurs alliages au milieu du charbon. Il remarqua particulièrement que les métaux augmentaient de poids, lorsqu'ils approchaient de l'état pur; parce que

dans ce cas, si nous supposons, par exemple, qu'on chauffe fortement du cuivre oxidé, alors l'oxigène abandonne le métal, s'unit au carbone pour former l'acide carbonique, et le métal, à son tour, s'empare d'une certaine quantité de carbone, et devient cassant. Cette observation explique le phénomène remarqué dans les établissemens où l'on affine le cuivre, relativement à l'aigreur qu'il contracte par un affinage trop prolongé : on évite cet inconvénient en dirigeant le vent des soufflets sur les bains métalliques, parce qu'alors il empêche, en le détournant, le carbone de s'unir au cuivre.

Puisque nous avons promis de dire quelques mots sur les combinaisons du phosphore avec les métaux ou *phosphures métalliques*, nous avouerons que l'étude de ces corps, entrevue par Margraff, et l'objet des recherches de Pelletier, mériterait de fixer de nouveau l'attention des chimistes, surtout depuis que M. Dulong a constaté pour le *proto-phosphure de cuivre*, des propriétés semblables à celles du *proto-sulfure*, ce qui semblerait annoncer de la part des *phosphures*, des dispositions de combinaisons analogues à celle des

sulfures avec les métaux, contradictoirement à l'opinion reçue anciennement, que le phosphore ne pouvait contracter qu'une seule union avec un métal.

Vingt et un métaux s'unissent jusqu'à présent avec le phosphore; les autres, tels que le palladium et le rhodium, sont difficiles à obtenir à l'état métallique ou irréductibles; tel est encore le silicium.

Il nous reste à citer quelques exemples de l'union des métaux les uns avec les autres. Nous avons déjà dit que ces mélanges prenaient le nom d'*alliages*, et celui d'*amalgames*, quand le mercure entrait dans la combinaison.

Les alliages se rencontrent à l'état naturel dans les mines; tels sont ceux d'arsenic avec l'argent, le fer, le cobalt, l'antimoine et quelques autres métaux; celui de fer et de nickel, de mercure et d'argent, d'argent et d'antimoine, etc., etc. Les autres s'obtiennent en chauffant convenablement, dans un creuset, les métaux dont ils doivent être formés. Il n'y a qu'un petit nombre d'entr'eux, dont l'usage soit général : on remarque particulièrement ceux de cuivre et

d'or, d'argent et de cuivre, dont les proportions sont déterminées par les lois, pour former les monnaies, et les matières d'or et d'argent offertes à la richesse et au luxe dans les boutiques de l'orfèvre et du bijoutier. L'alliage du cuivre avec l'étain n'est pas moins recommandable : il constitue le bronze auquel la guerre emprunte ces bouches à feu qui portent l'épouvante et la mort dans les combats; la sculpture reproduit par ce métal les images impérissables des rois, des héros et des grands hommes, la gloire et l'honneur des nations. Plus modeste dans son emploi, l'alliage de cuivre et de zinc forme le laiton, dont les usages sont si multipliés.

Alliages d'étain. 90 parties de cuivre, et 10 d'étain, forment le bronze des canons et des médailles antiques; 22 parties d'étain, et 78 de cuivre, donnent un alliage connu sous le nom de *métal de cloches*, lesquelles contiennent un peu de zinc et de plomb; 80 parties de cuivre, et 20 d'étain, sont employées à la fabrication des instrumens de musique tels que les *cymbales*, le *tam-tam* ou *gong*, et *les timbres des horloges*, suivant de légères variations dans les mélanges. Ces divers al-

liages possèdent, suivant M. Darcet, la propriété de s'adoucir par la trempe. 8 parties d'étain, et 1 de fer, donnent naissance à un alliage qu'on doit employer de préférence, comme plus solide que l'étamage connu jusqu'à présent.

Quant à l'étamage du cuivre, il ne faut pas s'étonner qu'il soit de courte durée, car ce n'est point un alliage faisant corps avec le métal, mais simplement une superposition d'une lame très-mince d'étain réduit à l'état de fusion, et appliquée sur le cuivre au moyen du frottement.

Alliage de plomb. Un seul alliage de 80 parties de plomb, et de 20 d'antimoine, unies à quelques centièmes de cuivre, est intéressant à connaître. C'est, suivant M. Hatchett, celui dont on fait les caractères d'imprimerie.

Alliage d'argent. 9 parties d'argent, et 1 de cuivre, forment toute la monnaie d'argent, en France. Les différentes proportions dans lesquelles l'argent est uni au cuivre, constituent ce qu'on appelle les *titres de l'argent.* Ainsi l'argent de vaisselle se compose de 9 parties d'argent, et une partie de

cuivre; les bijoux résultent de la combinaison de 8 parties d'argent, et de 2 de cuivre. Enfin le *billon* s'obtient en unissant 1 partie d'argent à 4 parties de cuivre. En combinant 708 parties d'or pur avec 292 d'argent également pur, on forme l'alliage qu'on appelle *or vert*. On donne le nom de *vermeil* à l'argent recouvert d'une feuille d'or très mince, appliquée à la manière de l'étain sur le cuivre.

Alliage de cuivre. 1 partie de ce métal, unie à 9 parties d'or, forme un alliage dont on fait en France la monnaie d'or. Les vases, les bijoux, les ornemens, contiennent une plus ou moins grande proportion de cuivre. C'est la différence de ces diverses proportions qui constitue les trois titres de l'or, dans les rapports de 920, 840 et 750, à 1000.

Quant aux amalgames, on les obtient à l'état liquide, lorsque le mercure est prédominant dans le mélange, et à l'état solide, lorsque la quantité du métal auquel il est uni, l'emporte. Les plus importans sont ceux de *potassium*, d'*étain*, de *sodium*, de *bismuth* d'*argent* et d'*or*. Celui d'étain sert à l'étamage des glaces, qui jouissent par ce procédé d

la propriété de réfléchir les objets. L'amalgame d'or est employé à dorer le cuivre jaune ou laiton.

SECTION II.

Des composés binaires oxides, non métalliques, métalliques, terreux et alcalins.

ON comprend sous cette dénomination, tous les corps qui peuvent se combiner avec une, deux et même trois proportions d'oxigène. Or, nous avons déjà dit en traitant de ce comburent, qu'il était susceptible de s'unir à presque toutes les autres substances, et par conséquent, non-seulement l'histoire, mais une simple énumération des oxides, serait un travail beaucoup trop étendu pour les bornes de cet ouvrage ; car, s'il fallait étudier les propriétés de chacun des oxides résultant de la combinaison de l'oxigène avec les corps combustibles non métalliques, ensuite avec les métaux, puis avec les terres et les alcalis, nous y trouverions la matière de plusieurs volumes. Nous nous bornerons donc à faire connaître en principe, 1° que le signe carac-

téristique des oxides non métalliques, est c
ne point rougir les couleurs bleues des v
gétaux, en même temps qu'ils ne s'unisse
pas assez complétement aux acides, po
qu'il en résulte des sels; 2° que les oxid
métalliques, alcalins et terreux, jouissent
la propriété de se combiner aux acides, à
certain degré d'oxigénation, pour former av
eux des sels plus ou moins neutres.

Les oxides non métalliques sont au no
bre de huit : le *protoxide d'hydrogène*,
eau; le *deuto* ou *peroxide d'hydrogène*, dû
M. Thénard; l'*oxide de phosphore*, qu'on o
tient sous les deux couleurs blanche et roug
et dont la seule différence provient, suiva
cet illustre professeur, de ce que l'oxi
blanc contient de l'eau, et serait alors
hydrate; l'*oxide de carbone*, découvert p
Priestley; l'*oxide de chlore*, que son auteu
M. H. Davy, appelle *euchlorine;* le *protoxi*
d'azote, que Priestley nous a d'abord f
connaître, et qui a été successivement l'ob
des recherches de Berthollet, de MM. Ga
Lussac, Thénard et H. Davy; le *deutoxi*
d'azote, et enfin l'*oxide de sélénium*, dû
M. Berzélius.

Nous ne pourrons pas présenter une liste générale des oxides métalliques, c'est-à-dire des oxides formés par l'union de l'oxigène avec les métaux proprement dits ; nous ne parlerons que des plus remarquables, c'est-à-dire de ceux dont l'importance dans les arts, les laboratoires et la médecine, mérite d'être particulièrement mentionnée. Tels sont : le *peroxide de manganèse*, dont on se sert pour se procurer le chlore dans les arts, l'oxigène, et les différens sels de manganèse dans les laboratoires ; le *deutoxide de fer*, noir, vénéneux, que l'on retrouve, en grande quantité dans la nature, et dont les variétés compactes sont connues sous le nom d'*aimant*. Il fournit le fer en usage dans le commerce. Les mines de la Suède, si réputées pour la qualité et la quantité de leurs fers, ne sont composées que de cet oxide. Il est employé par la médecine, sous le nom d'*éthiops martial* ; le *tritoxide de fer*, qu'on obtient en traitant le fer par l'acide nitrique : c'est au moyen de ce procédé, qu'on se procure le *colcothar* ou *rouge d'Angleterre*; on s'en sert pour polir, après l'avoir extrait du sulfate de fer, par la calcination. C'est cet oxide qui

colore les *rouges de Prusse*, les *bruns rouges* dont on fait usage pour la mise en couleur de nos appartemens; il constitue les *safran de mars astringent* et *apéritif*, que la médecine ordonne contre les affections mélancoliques ou les dérangemens d'estomac; le *deutoxide d'étain*, qui se combine avec l'oxide de plomb, et qu'on utilisait jadis, sous le nom de *potée* au poli des glaces; le *deutoxide d'arsenic* ou *oxide arsenical blanc*, connu sous le nom de *mort-aux-rats*, poison violent, âcre et nauséabond, s'emploie, en peinture, dans la composition du vert de Scheele qu'on applique sur les papiers de tenture, en médecine sous le nom de poudre du frère Côme, et dans les verreries pour accélérer le phénomène de la vitrification; le *protoxide de chrôme*, dont on fait les couleurs vertes foncées sur la porcelaine, plusieurs bijoux et les verres qui prennent la teinte de l'émeraude; le *protoxide d'antimoine*, dont la médecine fait grand usage sous la dénomination de *fleurs d'antimoine*; le *protoxide* et le *peroxide de cobalt*, dont on se sert dans la coloration en bleu des verres et des fonds sur la porcelaine; le *protoxide de plomb*, sous forme de *litharge* ou

de *massicot* lavé, est employé en peinture, sous le nom de blanc de plomb : uni à l'oxide d'antimoine, on en obtient le jaune de Naples. C'est en traitant la litharge par le vinaigre, qu'on prépare le sel de saturne, ou acétate de protoxide de plomb, dont les manufactures de toiles peintes font une si grande consommation : ainsi que l'extrait de saturne ou dissolution concentrée de sous-acétate de plomb, employé en lotions par la médecine; le *deutoxide de plomb*, à l'état de *minium*, s'emploie dans la fabrication du cristal, dans les vernis sur les poteries, et en peinture; le *deutoxide de mercure*, qu'on nommait autrefois *précipité perse* et *précipité rouge*, soit qu'on chauffât le mercure au contact de l'air, soit qu'il provînt de la calcination du nitrate de mercure, est utilisé par la médecine comme escarrotique; l'*oxide d'osmium*, qui mérite d'être mentionné, parce qu'entre tous les oxides, il est le seul qui jouisse de la propriété d'être odorant; enfin, le *protoxide de zinc*, que la médecine utilise comme antispasmodique. Nous avons parlé de cet oxide en dernier lieu, afin de rendre plus sensibles, à nos lecteurs, les avantages que retire

la chimie de l'adoption de la belle nomen-clature de *Lavoisier* : et en effet, quel sens pouvaient présenter à l'esprit d'un chimiste même très-versé dans l'étude de la science les dénominations de *fleurs de zinc*, *pompholix*, *nihil album*, *lana philosophica*, attribuées autrefois au protoxide de zinc? A quelle clas-sification des corps, rattacher des mots à la fois obscurs et barbares? tandis qu'aujourd'hui, au seul mot de protoxide, nous comprenons que le corps dont il est question doit être rangé au nombre des oxides, uni à l'oxigène dans une première proportion: c'est alors qu'il est permis de dire que l'étude scrupuleuse de l'oxidation des métaux nous apportera la connaissance de combinaisons nouvelles, dont s'enrichira la nomenclature chimique.

Nous croyons devoir donner quelques détails sur les oxides métalliques terreux et alcalins; la découverte de leurs radicaux quoique récente, prend chaque jour plus de consistance: l'incertitude sur l'existence de ceux des terres, en raison de la difficulté de les réduire à cause de leur affinité pour l'oxygène, disparaît sous l'œil pénétrant du célè-

bre professeur de Stockholm. Les belles expériences de M. Berzélius répandent une vive clarté sur ces radicaux, depuis qu'on sait qu'il est parvenu à isoler le *silicium* de la silice, le *zirconium* de la zircône. Les grands travaux de M. Davy, sur les oxides des alcalis, sont des témoignages probans de cette opinion, que les terres et les alcalis ne peuvent plus être considérés comme des corps simples; il était digne de MM. Berzélius et Davy de mettre dans tout son jour la vérité de cette doctrine, prophétisée longtemps avant eux par l'illustre Lavoisier, lorsqu'entraîné par la profondeur de son génie, il disait avec une éloquente simplicité : « *La grande indifférence* des alcalis et « des terres pour l'oxigène, pourrait bien « être un indice que ces substances en sont « dejà saturées. »

Quoique l'étude des radicaux des oxides métalliques alcalins et terreux, soit encore peu avancée, il n'en est pas moins vrai qu'on ne doit plus considérer comme simples les corps terreux et alcalins. Ainsi nous ne ferons point de distinction entre l'*oxide de silicium* et la silice, l'*oxide de potassium* et la po-

tasse, etc. Nous nous bornerons seulement à rappeler à ceux de nos lecteurs qui n'ont pas suivi les progrès de la science chimique que les substances qu'ils connaissaient il y a encore peu d'années, sous la dénomination 1° de *terres propres*, telles que l'*alumine*, la *silice*, la *glucine*, la *zircône*, la *magnésie*, l'*yttria* et la *thorine*; 2° de *terres alcalines*, telles que la *chaux*, la *strontiane*, la *baryte* et la *lithine*; 3° d'*alcalis*, tels que la *potasse*, la *soude* et l'*ammoniaque*, ne doivent plus être considérées par eux que comme des métaux combinés avec l'oxigène, en diverses proportions pour former des oxides métalliques.

Nous n'entrerons pas dans le détail des propriétés spéciales à chaque oxide en particulier; mais il nous paraît très-intéressant d'indiquer leurs fonctions générales dans la nature, en y a ajoutant quelques applications dans les arts ou les besoins de la vie.

Il est reconnu en principe que les oxides métalliques terreux ne possèdent point comme ceux des terres alcalines et des alcalis, la propriété d'altérer notre organisation par leur causticité ou leur saveur prononcée, non plus que de verdir les couleurs bleues

végétales, de ehanger en bleue la couleur rouge du tournesol, et en rouge la teinture de eureuma.

Parmi les oxides métalliques terreux et alcalins, quatre se montrent au premier rang dans la nature : ce sont les oxides de silicium ou siliee, de ealeium ou ehaux, d'aluminium ou alumine, de magnésium ou magnésie. Des différences dans les proportions des combinaisons, naissent cette foule de variétés si étonnantes dans la nature des sols; répandus en poussière à la surfaee du globe, et par suite de la loi de la pesanteur, leurs moléeules plus denses s'agglomèrent sueeessivement en masses, pour former les sables, les eailloux, les roehes, les marbres, les cristaux et les pierres préeieuses. Pénétrant plus avant dans les entrailles de la terre, nous déeouvrons les métaux, dont la formation ne doit peut-être l'existenee qu'à l'influence passive de leurs atômes, entraînés par les forees d'attraetion et de gravitation au centre de la terre. C'est là sans doute que ees matières rencontrées par les eaux des mers, des fleuves et des rivières, reçoivent un premier degré d'oxidation, par suite duquel l'oxigène

de l'eau s'unissant au métal, l'hydrogène est rendu libre : ce dernier, dilaté par l'excès de température qui règne en ces lieux profonds, obéit à une expansion tellement considérable qu'elle ébranle le globe, soulève les masses qui s'opposent à son issue, puis, faisant un dernier effort, déchire les entrailles de la terre, et vomit à la fois le feu, la flamme, les pierres et ces laves brûlantes qui dévorent tout sur leur passage. Telle est du moins l'explication qu'on pourrait donner de la formation des volcans et des phénomènes qui se développent dans leurs effrayantes irruptions.

Mais s'il est vrai que le génie de l'homme puisse parvenir à l'explication des grandes formations de la matière, il ne saurait encore s'exprimer clairement sur les secrets dont la nature se sert pour varier ses produits, dans leurs formes, leurs couleurs, sans compliquer leur composition. Toutefois l'analyse chimique, déployant ses ressources, invoque tous les pouvoirs, et se procure des résultats identiques avec ceux de la nature. C'est ainsi qu'elle forme des marbres en échauffant le carbonate de chaux réduit en poudre, et le comprimant de manière à s'opposer à sa dé

composition. Les phénomènes de la cristallisation, et par conséquent les lois de la formation des cristaux et des pierres précieuses, s'expliquent mieux depuis que M. Berzélius a démontré qu'en faisant passer la vapeur du soufre sur le silicium porté à la chaleur rouge, il en résulte une combinaison sous forme spongieuse, de couleur blanche, laquelle, plongée dans l'eau, offre la silice en dissolution. Ainsi, la silice, ce corps si dur, est soluble dans l'eau, et cependant aucune chaleur n'avait pu la fondre ni même l'altérer! Nous verrons ailleurs qu'elle joue encore le rôle d'acide.

Cet oxide de silicium, s'offre à nos regards sous plusieurs formes, suivant son degré de pureté; c'est le cristal de roche, c'est le grès, l'agate, l'opale, la cornaline et tant d'autres pierres de diverses natures; employé par les arts et uni à l'oxide de sodium (soude), il forme nos glaces; combiné avec ce dernier, plus les oxides de potassium (potasse) et de calcium (chaux), on en obtient le verre des vîtres, des bouteilles; avec les oxides de plomb et de potassium, il nous procure les cristaux artificiels; vitrifié avec les alcalis et

quelques oxides métalliques, il donne ce pierres artificielles, dont l'orgueilleuse mc diocrité rivalise d'éclat avec les pierres pré cieuses naturelles.

L'*oxide de calcium* est très-répandu dans l nature; il s'unit en deux proportions ave l'oxigène. Le protoxide ou la chaux vive, s distingue particulièrement par sa propriét d'absorber l'eau et l'acide carbonique. D son union avec ce dernier corps, résulter tous les marbres, dont la couleur est due son plus ou moins grand état de pureté : le veines dont ils sont marqués proviennent de substances étrangères. La *craie* n'est autr chose que l'oxide de calcium uni à quelque centièmes de matières hétérogènes. On do à MM. John et Vicat des recherches extré mement importantes sur la chaux propre être utilisée pour les constructions dans l'eau cette espèce de chaux s'obtient des pierres chaux contenant de l'argile. M. Berthier fourni le moyen d'y reconnaître aisémen cette dernière substance. Les pierres calcaire qui renferment 0,06 d'argile, donnent un chaux sensiblement hydraulique; dans l proportion de 0,15 à 0,20, la chaux est très

hydraulique; enfin elle est réputée *ciment romain*, si le rapport est de 0,25 à 0,30, d'argile. Combiné avec l'acide sulfurique, l'oxide de calcium forme la *pierre à plâtre* et l'*albâtre*. Il constitue la partie solide des os, uni à l'acide phosphorique. L'agriculture s'en sert pour amender les terres; la médecine l'emploie comme médicament; l'architecture s'en empare pour toutes sortes de constructions, et la chimie l'utilise comme un des plus puis- réactifs.

Nous ne dirons rien du *deutoxide de calcium*, dont les arts et la science chimique ne font point usage.

L'*oxide d'aluminium* ou *alumine* est fort rare à l'état de pureté dans la nature. On l'extrait du sel nommé *alun*. Il est très-mélangé dans plusieurs argiles : c'est dans ces combinaisons qu'il constitue la *glaise* qu'on emploie pour empêcher les eaux des bassins d'infiltrer à travers les terres ; les terrains formés par la glaise sont propices, non seulement à contenir de grandes masses d'eau, mais encore à faciliter la conduite des eaux des sources, dans les lieux privés de ce liquide si utile aux besoins de la vie. Mélangé avec du sable, on en

fait des creusets pour les verreries, les labo ratoires de chimie, de pharmacie, etc. Ui au sable chargé de fer, on en obtient l'*émer* qui sert à user les verres et les cristaux avai de leur donner le poli. A l'état de pureté l'oxide d'aluminium est blanc, doux au tou cher, et happant à la langue : on le renconti dans le saphir et le rubis ou corindon des mi néralogistes.

Oxide de magnésium ou *magnésie*. On ne trouve dans la nature que combiné isolémei avec les acides carbonique, nitrique, hydro chlorique, sulfurique, et quelques oxides m talliques. On a essayé de l'introduire dans composition des creusets réfractaires. La m decine seule en fait usage pour absorber l aigreurs de l'estomac, et contre les empo sonnemens par les acides. A l'état de puret *l'oxide de magnésium* est blanc, très-doux a toucher; il verdit le sirop de violettes, e infusible à un feu de forge, et insoluble dai l'eau; il absorbe promptement l'acide carb nique de l'air, placé au contact de ce dernie Combiné à l'acide sulfurique, il forme le su fate de magnésie, autrefois *sel d'epsum*, ren placé de nos jours par le sulfate de soude,

cause de l'analogie qui existe entre les propriétés de ces deux sels.

Tels sont les oxides terreux les plus recommandables, soit par la généralité de leurs applications, soit à cause de leur importance dans la nature. Les autres, connus sous les noms d'oxides de *glucinium* ou glucine, d'*yttrium* ou yttria, de *zirconium* ou zircône, de *thorinium* ou thorine, sont sans usage, et ne se rencontrent qu'en très-faibles quantités dans la nature; il en est de même des oxides de *strontium* ou strontiane, susceptibles de s'unir à l'oxigène en deux proportions, ainsi que de l'*oxide de barium* ou baryte, et enfin de l'*oxide de lithium* ou lithine, qui sont presque sans emplois dans les arts et dans les laboratoires.

Après avoir dit un mot des oxides terreux, il nous reste à jeter un coup d'œil rapide sur les propriétés des oxides des alcalis proprement dits; ils sont au nombre de trois : oxides de potassium, de sodium ou potasse et soude, connus autrefois sous le nom d'*alcalis fixes*, et l'oxide d'*ammonium* ou ammoniaque, appelé jadis *alcalis volatil*.

Oxide de potassium ou *potasse*. Cet oxide est

susceptible de se combiner en deux proportions avec l'oxigène, pour former un protoxide et un deutoxide de potassium. Ce dernier étant sans usage, nous ne parlerons que du *protoxide de potassium* ou potasse. Celui-ci ne se rencontre jamais à l'état de pureté dans la nature; il est tour à tour combiné, avec les acides sulfurique, hydro-chlorique et carbonique, dans beaucoup de végétaux, avec l'acide tartrique, dans les raisins; avec l'acide nitrique, dans les matériaux salpêtrés, et avec l'oxide de silicium, dans quelques minéraux. On l'extrait le plus communément des végétaux qu'on réduit en cendres : on lessive ces dernières dans l'eau évaporée jusqu'à siccité, et on a alors de l'oxide de potassium combiné avec l'acide carbonique qu'on peut enlever en lui offrant la chaux; il en résulte la potasse dite *caustique*. Celle d'Amérique s'obtient par masses rougeâtres, en faisant évaporer une solution de potasse, et chauffant son résidu jusqu'à la fusion, après quoi on le coule et on laisse refroidir.

Le protoxide de potassium entre dans la composition du savon mou, de l'alun, du nitre, du verre. C'est l'un des réactifs les plus

employés en chimie. Il est blanc, extrêmement caustique, et jouit d'une alcalinité très-prononcée.

Oxide de sodium ou *soude*, se combine en deux proportions avec l'oxigène, d'où un protoxide et un deutoxide de sodium. Nous ne dirons rien de ce dernier dont les arts ni les laboratoires ne font maintenant usage. Quant au protoxide, la nature ne nous le présente nulle part à l'état pur : mais de même que le précédent, les acides hydro-chlorique, sulfurique et carbonique, entrent dans sa composition; et même un banc de nitrate de soude a été dernièrement découvert en Amérique.

On fabrique aujourd'hui en France une très-grande quantité d'oxide de sodium ou soude artificielle, en décomposant l'hydrochlorate de soude (sel marin) au moyen de l'acide sulfurique, et traitant ce nouveau composé solide (sulfate de soude) par la craie et le charbon, dans un four à réverbère. C'est ainsi que l'industrie rend indépendants les peuples qui l'honorent, et ajoute à la prospérité de leur commerce. La France, autrefois tributaire de l'Espagne dont elle tirait la soude naturelle, peut échanger maintenant

ses produits artificiels contre ceux de cett dernière nation.

Le *protoxide de sodium* ou *soude pure*, es blanc, très-caustique, et doué de propriéte alcalines très-prononcées. On l'emploie blanchir les toiles; uni à l'oxide de siliciu on en fait les glaces, les verres, les savo durs, etc. Dans cette dernière fabrication, est mélangé aux corps gras, et particulière ment à l'huile d'olive pour former le savo dit de Marseille.

De l'oxide d'ammonium ou *ammoniaqu* Nous avons fait connaître les recherches Berthollet sur la composition de l'amm niaque proprement dit, en parlant du radic de cet oxide, qu'on appelait naguère alca volatil. Nous devons egalement mentionn qu'en plaçant un globule de mercure sur morceau de carbonate d'ammoniaque, soumettant ce mélange à l'action de la pil M. Davy s'aperçut que le mercure offra l'apparence d'un amalgame, et que sans dou dans ce cas, la base métallique de l'amm niaque s'unissait au mercure pour form un alliage. Nous devons désirer que des e périences plus probantes confirment les sou

çons de M. Davy, car il est du plus haut intérêt pour la science qu'elle parvienne à simplifier l'étude des corps, en réduisant ceux-ci à la plus simple expression. Nous serons peut-être les derniers à persister, dans cet ouvrage, à partager l'opinion des chimistes qui considèrent que l'ammoniaque formé d'hydrogène et d'azote, doit conserver son nom d'alcali, puisque, d'ailleurs, quelques composés, comme l'acide nitrique, par exemple, formé de deux corps tels que l'oxigène et l'azote, est compté parmi les acides.

Ainsi nous dirons que l'ammoniaque n'a été rencontré jusqu'à présent qu'en combinaison avec les acides hydro-chlorique et phosphorique, dans les urines de l'homme; avec l'acide hydro-chlorique seulement, dans les excrémens des chameaux; aussi n'était-ce que de l'Egypte qu'on tirait tout le sel ammoniacal utilisé dans les arts; les mines d'alun nous offrent souvent l'ammoniaque uni à l'acide sulfurique, avec les acides carbonique et acétique, dans la plupart des matières animales putréfiées, et principalement dans les urines des animaux. M. Vauquelin vient de reconnaître la présence de l'ammoniaque

dans la rouille ou oxide de fer. Les combinaisons de l'ammoniaque, 1° avec l'acide hydro-chlorique, forment l'hydro-chlorate d'ammoniaque, plus connu sous le nom de *sel ammoniac;* 2° avec l'acide carbonique, les Anglais forment le carbonate d'ammoniaque ou sel volatil d'Angleterre, qu'on donne à respirer aux personnes en syncope.

A la température et à la pression ordinaires, l'ammoniaque est constamment à l'état de gaz. Dans l'usage qu'on en fait, soit pour enlever les taches provenant des acides des couleurs végétales, soit en friction contre la piqûre des insectes ou la morsure des chiens enragés, soit pour arrêter le gonflement qu'on observe chez les animaux qui ont mangé des herbes fraîches, etc., on doit considérer l'ammoniaque comme une solution de gaz ammoniac dans l'eau. Il ne peut être liquéfié qu'à l'aide d'une pression énorme ou d'un froid considérable.

Section III.

Des composés acides.

On a donné le nom d'*acides* à des corps composés qui offrent une saveur aigre et piquante ; dont le caractère spécial est de rougir les couleurs bleues végétales ; qui sont susceptibles de s'unir avec les oxides métalliques, pour former des sels que nous étudierons dans un chapitre séparé, ainsi qu'aux oxides alcalins pour les neutraliser ou être neutralisés par eux : cette propriété est tellement remarquable, qu'elle suffit pour ranger parmi les acides la substance qui détermine ce phénomène. C'est ainsi que la *silice*, qui ne se combine que difficilement avec les acides, tandis qu'elle s'unit très-aisément aux oxides métalliques, terreux et alcalins, doit être considérée comme un acide; de là la dénomination de *silicates*, donnée aux combinaisons dont elle fait partie, et entr'autres du silicate résultant de son union avec l'oxide de plomb et la potasse, qui fournit le cristal artificiel. Nous

ne parlerons ici que des acides inorganiques, ceux ternaires et quaternaires trouveront place lorsque nous traiterons de la chimie végétale et animale. Les acides, en général, unis à l'eau sans subir de décomposition et soumis à l'action divellente de la pile, se rendent au pôle positif.

On pensa long-temps que la vertu acidifiante devait être uniquement attribuée à l'oxigène; or, il résulte des expériences de Berthollet que l'hydrogène jouit de cette propriété, de même que le chlore et l'iode. De là la distinction établie entre les acides provenant de l'oxigène sous le nom d'*oxacides* et d'*hydracides* lorsqu'ils ont l'hydrogène pour principe acidifiant.

Suivant la marche que nous nous sommes tracée dans l'étude des corps, nous devons mentionner les acides résultant de l'union de l'oxigène avec les corps combustibles non métalliques, puis avec les métaux, et en user de même pour l'hydrogène : ceux-ci sont au nombre de quatre, savoir : acides *hydro-sulfurique*, *hydriodique*, *hydro-chlorique* et *hydro-sélénique* : peut-être devrait-on y ajouter l'acide *hydro-telluré*. Les acides de l'oxigène

ou oxacides, sont les suivans, savoir : l'acide borique, carbonique, iodique, sélénique, fluorique; quatre acides du soufre; quatre du phosphore ; trois de l'azote ; deux du chlore, et huit acides métalliques ci-après : titanique, chromique, arsenique, arsénieux, molybdeux, molybdique, colombique, tungstique.

Mais, nous le répétons, les bornes de cet ouvrage sont trop étroites pour que nous puissions faire connaître les propriétés particulières de chaque acide; nous ne mentionnerons que quelques-uns d'entr'eux, les plus recommandables par leur emploi dans le commerce, les arts et les laboratoires. Tels sont les acides nitrique, nitreux, sulfurique, sulfureux, hydro-chlorique, hydro-sulfurique, borique, carbonique et fluorique.

Acide nitrique. Connu autrefois sous le nom de *sel de nitre*, cet acide serait mieux appelé acide azotique, puisqu'il est formé d'oxigène et d'azote. Il est liquide, blanc, odorant et éminemment corrosif : jamais à l'état de liberté dans la nature, on le retrouve dans la potasse, la magnésie, la soude et la chaux. On l'obtient en grande quantité en traitant par la chaleur le nitrate de

potasse avec l'acide sulfurique. Ses usages sont très-répandus : uni à l'acide hydro-chlorique, il forme l'*eau régale* et dissout alors le platine et l'or, sur lesquels son action était nulle avant cette combinaison. C'est principalement à la dissolution des métaux qu'on l'emploie dans les arts.

Nous avons déjà dit, en parlant de l'air atmosphérique, que ce composé était formé d'oxigène et d'azote; nous ajouterons que les différentes proportions dans lesquelles ces deux gaz peuvent s'unir donnent, non-seulement naissance à l'acide nitrique, mais aussi à un protoxide et à un deutoxide d'azote, plus à l'acide hypo-nitreux, et enfin à l'acide nitreux. Nous ne parlerons que de l'*acide nitreux*: celui-ci est liquide; on l'obtient en décomposant le nitrate de plomb, et recueillant le gaz acide qui se dégage, et avec lequel on prépare l'acide sulfurique. D'après M. Dulong, l'aspect de cet acide varie suivant la chaleur à laquelle il est soumis : jaune fauve à zéro, presqu'incolore à 10°, jaune orange de 15° à 20°.

De l'acide sulfurique. C'est le plus important de tous les acides et celui dont les usa-

ges sont le plus multipliés. On ne l'obtient jamais à l'état de pureté absolue ; le plus concentré contient toujours un cinquième d'eau de son poids. On l'obtenait autrefois en faisant brûler un mélange de soufre et de nitre au-dessus de l'eau dans de grands ballons de verre; mais on doit à MM. Clément et Désormes un nouveau procédé au moyen duquel on s'en procure de grandes quantités. Ce procédé consiste à brûler du soufre sur une plaque en fonte au milieu d'une chambre surmontée d'une autre, toutes deux doublées en plomb et disposées de telle manière qu'elles forment un seul vase. Le gaz sulfureux résultant de la combustion du soufre monte dans la chambre supérieure; là, il est mis en contact avec du gaz acide nitreux et de l'eau en vapeur : alors le gaz nitreux, au moyen de l'eau, abandonne son oxigène pour former l'acide sulfurique avec le gaz sulfureux : d'une autre part, le gaz nitreux, devenu deutoxide d'azote par la cession de son oxigène, se constitue à son état primitif en absorbant l'oxigène de l'air contenu dans la chambre; les réactions se continuent jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'oxigène : bientôt l'acide sulfurique se con-

dense et coule sur les parois de la chambre; il vient baigner le sol, d'où on le fait sortir au moyen de robinets. Si l'on veut recommencer l'opération, on assainit la chambre en ouvrant les portes et à l'aide d'une cheminée d'appel.

L'acide sulfurique ainsi obtenu ne serait point assez concentré pour être livré au commerce, en raison de l'eau qu'il contient; afin de l'en priver, on le chauffe dans un alambic de platine jusqu'à ce qu'il ne passe plus qu'une faible quantité d'eau. On ne s'en sert dans les laboratoires qu'après l'avoir purgé, par distillation, de la petite portion de sulfate de plomb qu'il contient encore. A cet état de pureté, l'acide sulfurique est un liquide blanc, inodore et de consistance oléagineuse, ce qui lui a fait donner le nom d'*huile de vitriol*. C'est un des plus violens caustiques connus : il désorganise instantanément les matières végétales et animales. Pris en très-petite dose, il donne une mort affreuse, accompagnée d'horribles convulsions.

De l'acide sulfureux. On l'obtient en enlevant à l'acide sulfurique une portion de son oxigène au moyen du charbon, ou en brû

lant du soufre à l'air libre. Sous forme gazeuse, il est invisible à la température ordinaire. On s'en sert à blanchir la soie, la laine et quelques autres substances. M. de Bussy est parvenu à le liquéfier en l'exposant, sous la pression ordinaire, à un refroidissement produit par un mélange de 2 parties de glace et de 1 partie de sel marin. Il est alors incolore, transparent et très-volatil; il se vaporise en occasionant un froid si considérable, que, si l'on enveloppe de coton la boule d'un thermomètre, qu'on la plonge dans cet acide, et qu'on l'expose ensuite à l'air libre, le thermomètre supposé indiquer + 10° descendra à—57° et même à—68° dans le vide.

A l'état liquide, c'est-à-dire, en solution dans l'eau, l'acide sulfureux est employé pour faire disparaître les taches des fruits; les hôpitaux l'utilisent pour les bains destinés aux personnes attaquées de la gale ou toute autre maladie de la peau.

De l'acide hydro-chlorique. Cet acide, connu dans le commerce sous le nom d'*acide marin*, d'*esprit de sel*, d'*acide muriatique*, est un composé de chlore et d'hydrogène pur; il est gazeux, incolore, rougit fortement la

couleur bleue du tournesol, et quelques couleurs bleues végétales. Son odeur est suffocante. Autrefois on méprisait le gaz acide hydro-chlorique, produit dans la fabrication de la soude; il se perdait dans l'atmosphère et on remarquait que son action sur la végétation était complétement préjudiciable au développement de cette dernière. Mais aujourd'hui que ses emplois sont connus, on le recueille avec soin, et on l'utilise pour préparer le chlore et le chlorure de chaux, dont on fait usage dans les papeteries; il sert à la fabrication des hydro-chlorates d'étain et de chaux, qu'on emploie dans la teinture des papiers; il sert aussi pour décaper les métaux, etc. Nous avons vu que l'acide hydro-chlorique, mélangé avec l'acide nitrique, forme l'*eau régale;* c'est enfin l'une des substances dont les chimistes font le plus d'usages.

Il est remarquable qu'en faisant passer un courant d'étincelles électriques à travers le gaz hydro-chlorique, il se décompose en deux gaz hydrogène et chlore; tandis que si l'on soumet à l'action de la pile un mélange de parties égales d'hydrogène et de chlore

ce mélange s'enflamme aussitôt : ce dernier phénomène est dû sans doute à l'absence du gaz acide hydro-chlorique.

Ce gaz acide, que la plus haute température ne saurait altérer, se rencontre à l'état libre dans les produits gazeux des eaux voisines des volcans. Il est très-abondant dans les eaux de la mer, d'où on l'extrait sous forme de sel, connu vulgairement sous le nom de sel de cuisine (hydro-chlorate de soude), dont l'emploi est si répandu dans l'économie domestique. On l'obtient en grande quantité, livrable au commerce, en versant de l'acide sulfurique sur le proto-chlorure de sodium ; il est alors condensé dans l'eau. L'extraction du chlore, au moyen de l'acide hydro-chlorique, s'opère en mettant cet acide en contact avec du peroxide de manganèse.

De l'acide hydro-sulfurique. Cet hydracide était autrefois connu sous le nom d'hydrogène sulfuré. A la température ordinaire, il est gazeux et sans couleur. Son odeur et sa saveur sont insupportables et ressemblent à celles des œufs pourris. Son action, sur l'é-

conomie animale, est éminemment délétère
Un oiseau meurt bientôt s'il respire un ai
qui en contient $\frac{1}{1500}$; un chien expiredan
une atmosphère où il entre pour $\frac{1}{800}$, et un che
val périrait promptement dans un air qui n'e
renfermerait que $\frac{1}{250}$.

La formation de cet acide a lieu dans l
nature toutes les fois que l'hydrogène es
en contact avec le soufre très-divisé. On l
retrouve dans les eaux minérales dites sul
fureuses, dans les œufs, les eaux stagnante
des marais, les matières animales putréfiées
les égouts et les latrines. On le prépare dan
les laboratoires, en exposant, à froid, l'a
cide hydro-chlorique, au contact du sulfur
d'antimoine; puis on le condense dans l'eau
Il rougit légèrement la teinture bleue d
tournesol.

De l'acide borique. Cet acide est solide, in
colore, sans odeur; sa saveur est faible, e
il ne rougit que peu la teinture du tourne
sol. On le rencontre à l'état naturel, dans le
eaux de quelques lacs de Toscane, dont o
l'extrait par l'évaporation. C'est ainsi qu'o
obtient généralement le borax employé dan

les arts. Les lacs de l'Inde contiennent aussi de l'acide borique, mais combiné avec un excès de protoxide de sodium.

On prépare l'acide borique en décomposant le sous-borate de soude par l'acide sulfurique. Il est alors employé dans les pharmacies, non plus comme sel sédatif, ainsi qu'on l'appelait autrefois, mais seulement pour rendre soluble la crême de tartre (tartrate acide de potasse).

De l'acide carbonique. Nous avons déjà parlé de cet acide, en indiquant que sa présence dans la nature devait être très-répandue. On le prépare en brûlant du charbon ou du diamant; tous les animaux l'exhalent dans l'acte respiratoire; les matières végétales et animales en dégagent dans leur combustion. Nous avons prouvé qu'il était plus pesant que l'air au milieu duquel il existe à l'état gazeux. On le retrouve dans plusieurs cavités des terrains calcaires ou volcaniques. Il existe particulièrement en Italie une grotte, connue sous le nom de la *grotte du chien*, parce que cet animal ne saurait y entrer sans y rencontrer la mort, attendu que l'acide carbonique y existe en une couche de 4 à 6

décimètres d'épaisseur; on voit qu'un homme pourrait la traverser impunément.

On retrouve encore l'acide carbonique dans les cavités ou l'air extérieur ne pénètre pas : aussi est-il dangereux d'entrer dans les lieux souterrains sans se faire précéder d'un flambeau allumé, au bout d'une perche. Par ce moyen, il devient facile de se garantir, en examinant la flamme qui reste brillante quand il n'y a pas d'acide carbonique, et qui s'éteint lorsque l'acide s'y rencontre ; cette précaution est nécessaire à prendre dans les usages de la vie domestique, lorsqu'on descend dans les caves. L'exploitation des mines offre beaucoup d'exemples des dangers occasionés par la présence de l'acide carbonique. Il convient surtout d'aérer les cuisines où l'on allume du charbon, pour éviter l'asphyxie.

L'acide carbonique n'existe pas seulement à l'état de gaz dans la nature; toutes les eaux minérales, telles que celles de Seltz, Spa, Pyremont, etc., en contiennent plus ou moins. La médecine utilise ces boissons, soit naturelles, soit artificielles, contre certaines indispositions de l'estomac. Les eaux gazeuses

artificielles, s'obtiennent en versant de l'acide hydro-chlorique sur du marbre concassé : on force l'acide carbonique à s'unir à l'eau, au moyen de pompes foulantes. Il se condense sans eau, à l'aide d'une pression très-considérable, ou un grand abaissement de température. Enfin, l'acide carbonique est employé dans la nature, à fournir aux plantes le carbone nécessaire, et à réparer les pertes d'oxigène que l'atmosphère fait à chaque instant. Nous devons ajouter qu'on prépare l'acide carbonique en traitant le marbre ou la craie, par l'acide sulfurique étendu de 10 à 12 fois son poids d'eau, ou par une faible dissolution de gaz acide hydro-chlorique, dans ce liquide.

De l'acide fluorique. Cet acide est liquide et de couleur blanche; son odeur est très-pénétrante, sa saveur insupportable. Son action sur l'économie animale est effrayante : une quantite à peine visible de cet acide, appliquée sur la peau, la désorganise à l'instant; les parties du tissu cutané, voisines du point touché, deviennent blanches, douloureuses, se tuméfient et s'emplissent de pus. Il ne saurait être conservé dans des vases de verre

qu'il corrode : on le recueille dans des vaisseaux d'argent fermés avec des bouchons bien polis. On l'obtient en chauffant un mélange de fluate de chaux très pur et exempt de silice, pilé et tamisé, avec l'acide sulfurique au moyen d'un appareil dont les récipiens et les conduits sont en plomb.

L'acide fluorique se combine avec l'hydrogène, et donne l'acide *hydro-fluorique* : il s'unit au bore, pour former l'acide *hydro-fluoborique ;* avec les bases et les métaux, pour donner naissance aux *hydro-fluates*, et avec les bases seulement, pour engendrer les *hydro-fluo-borates*. C'est au moyen de l'acide fluorique que M. Berzélius est parvenu à isoler le silicium et le zirconium.

Les usages de l'acide dont nous parlons sont très-peu répandus ; cependant on s'en sert dans la gravure sur verre, en observant de l'étendre de 5 ou 6 fois son poids d'eau. Sa pesanteur spécifique n'a pu encore être déterminée.

CHAPITRE III.

Des composés ternaires et quaternaires ou des sels.

Nous avons vu précédemment que presque tous les acides jouissaient de propriétés très-énergiques. Certains oxides métalliques, et surtout ceux de la deuxième section (1), nous ont présenté les signes d'une très-grande causticité; cependant telle est la puissance des affinités chimiques, que de la combinaison de ces corps en proportions déterminées, il résulte toujours des composés, dans lesquels les caractères particuliers de l'un et de l'autre sont complètement neutralisés, et dont les propriétés, souvent peu actives, ne rappellent en aucune manière celles de leurs élémens. Ces composés ont reçu le nom de *sels.*

En les considérant sous le point de vue du nombre de leurs principes, on les nomme *composés ternaires*, quand ils sont formés par un oxacide, et composés quaternaires, lors-

(1) Voir la classification des métaux au chapitre de la nomenclature.

que leur acide contient de l'hydrogène. C'est l'étude de ces corps qui va faire le sujet de ce chapitre.

Si l'on envisage le but de notre ouvrage, aucun ne doit présenter plus d'intérêt que celui-ci, puisque la fabrication des sels est un des principaux objets sur lesquels s'exerce notre industrie manufacturière, et que la médecine puise dans leurs propriétés une foule de ressources. Où en serait en effet l'art du teinturier, si l'alun et tant d'autres mordans ne fixaient sur les tissus les matières colorantes? Comment fabriquer les savons employés à tant d'usages, si les carbonates de potasse et de soude ne fournissaient des lessives? L'encre n'a-t-elle point le sulfate de fer pour base de sa composition? enfin, sans les sels, que d'arts seraient inconnus, que de fabrications seraient imparfaites dans leurs procédés et leurs résultats; combien se trouverait réduit le nombre des préparations pharmaceutiques, et dans combien de circonstances, la thérapeutique serait-elle impuissante?

Lorsqu'un acide et un oxide se combinent, leurs propriétés se neutralisent en totalité

ou en partie, suivant leurs quantités relatives; d'où est née, dans l'étude des sels, la classification en *sels neutres*, qui ne présentent ni les propriétés des acides ni celles des oxides; en *sels avec excès d'oxide*, et *sels avec excès d'acide*. Les papiers réactifs manifestent ordinairement les divers états des sels; mais comme il est possible qu'un sel neutre, en raison du peu d'affinité de ses élémens, cédant une partie de l'un d'eux à la couleur avec laquelle on le met en contact, l'altère à la manière d'un acide ou d'un oxide, on ne doit décider de la neutralité d'un sel, qu'après avoir examiné si sa composition est identique avec la composition du sel que l'on a pris pour type de la neutralité dans le genre dont on s'occupe, et qui a été reconnu neutre au témoignage du papier réactif.

Par *genre* de sels, nous entendons, d'après M. Thénard, l'ensemble des sels résultant de la combinaison d'un même acide avec les différens oxides; et chaque genre se subdivise en trois séries, *neutres*, *sur* et *sous*, correspondantes aux trois états que peuvent présenter les sels. Or, l'expérience a montré que, dans tous les sels du même genre et au

même degré de saturation, la quantité d'acide est à la quantité d'oxigène de l'oxide dans un rapport constant ; d'où il suit que toutes les fois que le même rapport existera entre les quantités d'acide et d'oxigène de l'oxide de deux sels, ils appartiendront non seulement au même genre, mais encore à la même série, c'est-à-dire qu'ils seront au même degré de saturation. De ce que la quantité d'acide est proportionnelle à la quantité d'oxigène de l'oxide dans les sels du même genre, il suit nécessairement encore que les quantités des divers oxides qui se combinent avec un acide pour former un genre de sels, seront dans le même rapport que celles qui s'uniront à un autre acide pour former un autre genre, et que lorsque deux sels se décomposeront de manière à échanger leurs élémens, il se produira deux nouveaux sels au même degré de saturation.

Avant de passer à l'étude de chaque genre de sels, nous allons nous occuper de l'action de la plupart des corps déjà connus sur l'ensemble des genres, et d'abord nous examinerons celle de l'eau.

Action de l'eau sur les sels. Parmi les sels,

les uns sont solubles dans l'eau, les autres sont insolubles ou très-peu solubles. Cette propriété dépend de leur degré d'affinité pour l'eau et de leur cohésion. Plus l'affinité qui unit l'eau au sel qu'elle tient en dissolution est grande, plus la température de son point d'ébullition est élevée.

En général, les sels sont plus solubles dans l'eau chaude que dans l'eau froide, et on profite de cette propriété pour les faire cristalliser par le refroidissement.

L'eau existe dans les sels, soit à l'état de combinaison, soit à l'état d'interposition : on reconnaît que l'eau est interposée quand le sel décrépite au feu, comme le sel marin.

Action de la glace. Lorsque l'on mêle de la glace pilée avec un sel soluble, en proportion convenable, ils se fondent rapidement, et par suite produisent un froid très-vif, puisque les corps ne peuvent passer de l'état solide à l'état liquide qu'en absorbant une grande quantité de chaleur. On a reconnu aussi que les mélanges de certains acides avec certains sels étaient capables de produire des abaissemens de température considérables. Le sulfate de soude et l'acide hydro-chlorique, mé-

langés dans la proportion de 8 parties de sulfate de soude contre 5 d'acide, abaissent la température depuis + 10 au-dessus de 0° jusqu'à — 17° au-dessous. L'acide nitrique étendu et le sulfate de soude font également descendre très-bas le thermomètre. Le mélange de 1 partie de glace pilée et de $\frac{1}{2}$ partie de sel marin abaissent la température depuis 0° jusqu'à 17° au-dessous. Ces moyens sont employés spécialement par les glaciers.

Action de l'air. L'air exerce des actions diverses sur les sels suivant leur nature et son état hygrométrique. Dans la même atmosphère, certains sels absorbent l'humidité et tombent en *déliquescence*, c'est-à-dire se résolvent en liquide; d'autres perdent une partie de l'eau qu'ils contiennent et se réduisent en poudre, c'est-à-dire *s'effleurissent.* L'air agit aussi par son oxigène sur certains sels. Il fait passer leurs oxides à des degrés d'oxidation plus avancés. Les sels de fer et d'étain, dont l'oxide est au minimum d'oxidation, présentent surtout ce phénomène.

Action du feu. Soumis à l'action du feu, certains sels décrépitent et perdent l'eau qu'ils

tiennent interposée entre leurs molécules; ceux qui ne tiennent pas d'eau interposée se fondent dans leur eau de cristallisation et la perdent par l'ébullition. Lorsque les sels ont perdu leur eau de cristallisation, si on continue l'action du feu, ils éprouvent la fusion ignée ou se décomposent; plusieurs se subliment comme les sels ammoniacaux.

Action de la pile. Soumis à un courant voltaïque, les sels dont les métaux appartiennent à la première ou à la deuxième section se décomposent. L'oxide se rend au pôle négatif et l'acide au pôle positif. Lorsque la pile est très-forte, quelquefois l'acide se décompose, et alors son oxigène se rend au pôle positif, et son radical au pôle négatif. Si le sel appartient à la 2e section et si on l'emploie seulement humecté, souvent le métal se réduit et se rend au pôle négatif. Quant aux sels des 4 dernières sections, leurs métaux sont toujours réduits.

Action des métaux sur les dissolutions salines. Lorsqu'un métal appartient à l'une des 4 dernières sections et qu'on le plonge dans la dissolution d'un sel appartenant à l'une de ces

sections dont le métal ait moins d'affinité que lui pour l'oxigène et les acides, ce métal se substitue à celui qui est dissous et le précipite. Lorsque le sel appartient à une section plus élevée, le métal est sans action. Cependant, comme on le verra plus tard, le cuivre décompose les sels de soude et de magnésie que l'eau de mer tient en dissolution. Quelquefois le métal précipité s'attache au métal précipitant et lui ôte tous ses points de contact avec la dissolution. Néanmoins la précipitation continue, parce qu'alors le métal précipité et le métal précipitant forment par leur contact un élément de la pile, dans lequel le métal précipitant est toujours positif. Par l'action de cet élément, l'eau est décomposée, son oxigène se rend au pôle positif, c'est-à-dire vers le métal précipitant; son hydrogène, au contraire, se rend vers le métal précipité, où il réduit l'oxide de la dissolution : d'un autre côté, l'oxigène de l'eau et l'acide du sel dissous, se trouvant en présence du métal précipitant, celui-ci s'oxide et est dissout par l'acide. Or, comme le métal précipité se dépose peu à peu et s'ajoute constamment aux par-

ties les plus récemment précipitées, il en résulte une cristallisation métallique quelquefois très-étendue. La cristallisation la plus remarquable dans ce genre est celle que l'on désigne sous le nom d'*arbre de Saturne*, et que l'on produit au moyen d'une lame de zinc et d'une dissolution d'acétate de plomb.

Cette propriété des métaux d'agir sur les dissolutions salines, a présenté jusqu'à ces derniers temps un inconvénient très-nuisible à la conservation des navires. Les lames de cuivre, au moyen desquelles on double les vaisseaux, décomposaient, sous l'influence de l'oxigène de l'air, les sels de soude et de magnésie tenus en dissolution dans l'eau de la mer et s'appropriaient leurs acides. Le métal se transformait ainsi en sels solubles et se détruisait rapidement. Mais, dans ces derniers temps, M. Davy, considérant que l'action des métaux sur les dissolutions salines dépend de leur état électrique, eut l'idée lumineuse qu'en changeant l'état électrique du cuivre au moyen d'une lame de zinc ou de fonte, il pourrait bien s'opposer à sa dissolution. Il tenta plusieurs essais à ce sujet

et le succès dépassa ses espérances, car il reconnut que le zinc et surtout la fonte dans la proportion de $\frac{1}{150}$, par rapport au cuivre, le préservait de toute altération.

Action des oxides. Si nous examinons maintenant l'action des oxides sur les sels, nous voyons que certains oxides se substituent à ceux qui font les bases des sels avec lesquels on les met en contact, et les précipitent. D'autres fois l'oxide déplace la base d'une partie du sel, et de là résulte un nouveau sel qui, se combinant avec la partie non décomposée du premier, donne naissance à un *sel double.* Quelquefois encore, du contact d'un oxide avec une dissolution saline, il résulte 2 sels à des degrés différens de saturation.

Action des acides. Lorsque l'on traite par un acide fixe ou un peu volatil, un sel dont l'acide est volatil, celui-ci, cédant sa base au premier, se dégage. Il peut arriver aussi que le mélange d'un acide et d'un sel donne lieu à 2 sels plus ou moins saturés. L'acide hydro-chlorique et l'hydrogène sulfuré décomposent plusieurs sels de telle manière, qu'il se forme de l'eau et un chlorure ou un sulfure métallique.

Action réciproque des sels. Lorsque deux sels, par une décomposition réciproque, peuvent donner naissance à un sel fixe et à un sel volatil, ils se décomposent par la calcination. Deux dissolutions salines se décomposent également lorsque de leur mélange il peut résulter un sel soluble et un sel insoluble, ou deux sels insolubles. Au moyen des sous-carbonates alcalins, on peut rendre solubles les sels insolubles; quelquefois on est obligé d'aider l'action du sous-carbonate au moyen d'un alcali.

Les divers sels s'obtiennent, soit en mettant en contact les oxides et les acides, soit en traitant les carbonates par les acides. La voie des doubles décompositions, et le traitement des métaux par les acides, en fournissent aussi un grand nombre.

Telles sont les propriétés générales des sels. Nous allons actuellement en passer en revue les divers genres, nous arrêtant seulement à ceux dont l'emploi dans les arts, la médecine et l'économie domestique, rend la connaissance indispensable ou utile.

GENRE BORATE. — *Sous-borate de soude.*

Parmi les borates, il n'y a guère que le sous borate de soude ou borax, qui présente que qu'intérêt. Ce sel se trouve à l'état nature dans les eaux de plusieurs lacs de l'Inde et d Thibet. On en fabrique actuellement en Eu rope, avec l'acide borique que fournissent ce tains lacs de Toscane. Soumis à une tempé rature élevée, le borax entre en fusion, s liquéfie et donne naissance à un verre limpid susceptible d'affecter de diverses couleurs les différens oxides métalliques. Cette pro priété le fait souvent employer pour distin guer les oxides les uns des autres. Il sert en core dans les laboratoires comme fondant pour la réduction des oxides, et dans les ar pour favoriser la soudure des métaux, e dissolvant leurs oxides à mesure qu'ils se fo ment et maintenant toujours leurs surfac parfaitement décapées.

GENRE CARBONATE. — Soumis à l'actio d'une forte chaleur, les carbonates se décom posent pour la plupart, et laissent dégage leur acide.

Presque tous les acides décomposent le carbonates, s'emparent de leurs bases et d

gagent leur acide; de là vient qu'ils font tache sur le marbre, qui n'est autre chose que du carbonate de chaux cristallisé. C'est la réaction de l'acide hydro-chlorique sur le marbre blanc, que l'on emploie pour obtenir tout le gaz acide carbonique qui entre dans la composition des eaux minérales gazeuses artificielles.

Carbonate de chaux. Le carbonate de chaux est certainement l'un des corps les plus répandus dans la nature. Il fait partie de tous les terrains cultivés, il constitue la craie et la pierre à chaux, les stalactites et les albâtres. Quelques eaux en tiennent en dissolution, à l'aide d'un excès d'acide carbonique. Pur et cristallisé, il constitue le marbre blanc. Cristallisé et combiné avec un peu d'oxide de fer ou de manganèse, il forme tous les marbres colorés.

C'est en calcinant la variété de carbonate calcaire, désignée sous le nom de pierre à chaux, que l'on obtient la chaux.

Carbonate de fer. Ce carbonate, connu ordinairement sous le nom de fer spathique, est un des minéraux les plus précieux : on en

retire de très-bon fer; comme il peut donner directement de l'acier, on l'appelle quelquefois mine d'acier.

Carbonate de cuivre. Ce carbonate présente trois couleurs diverses, il est bleu, vert ou brun. Lorsqu'il est bleu, il prend le nom d'*azur de cuivre;* la *malachite* est le carbonate vert; le brun n'a pas reçu de nom particulier. Les turquoises ne sont que des os fossiles et surtout des dents colorées par la malachite.

Carbonate de plomb. Le blanc de plomb du commerce, ou la *céruse*, n'est autre chose que du sous-carbonate de plomb. On le prépare en France et en Hollande, par des procédés différens. Les peintres recherchent surtout le blanc de Hollande, mais leur préférence ne paraît point fondée.

Sous-carbonate de potasse. Ce sel est déliquescent, incristallisable; il existe dans la plupart des plantes. On l'obtient généralement par l'incinération du bois. Il existe dans ses cendres mêlé avec du sulfate de potasse, du chlorure de potassium, plusieurs autres sels insolubles, et beaucoup d'oxides métalliques. Après l'avoir séparé seulement des sels

insolubles, au moyen de l'eau, on le livre au commerce sous le nom de potasse.

Sous-carbonate de soude. Ce sel cristallise très-bien, il s'effleurit avec une grande facilité. On l'extrait de la cendre de la plupart des plantes qui croissent sur les bords de la Méditerranée et des eaux de certains lacs ; dans ce dernier cas, il porte le nom de *natron.* Celui que l'on obtient par l'incinération des plantes marines, est livré au commerce sous le nom de soude. Il est mêlé d'un grand nombre de sels et d'oxides métalliques.

Carbonate d'ammoniaque. Ce sel est le produit constant de la décomposition des matières animales par la chaleur ; c'est lui qui cristallise en aiguilles dans les allonges et ballons destinés à recueillir les produits de leur distillation.

Genre phosphate. — *Sous-phosphate de chaux.* Les propriétés des phosphates présentent peu d'applications. Cependant le sous-phosphate de chaux est employé tout à la fois dans les arts, en médecine et dans les laboratoires. Dans les arts il fournit le phosphore ; en médecine on l'administre dans les diarrhées chroniques ; il entre dans la décoction blanche

de Sydenham. Mêlé au carbonate de chaux, et à quelques autres sels, il forme les $\frac{9}{10}$ du noir d'ivoire ou charbon d'os; on le trouve dans l'urine humaine en assez grande quantité, et il constitue la presque totalité de la charpente osseuse des animaux; quelquefois il forme dans la vessie des calculs d'un très-gros volume.

Phosphate de soude et d'ammoniaque. Le phosphate de soude, et particulièrement le phosphate d'ammoniaque, ont été indiqués, il y a quelque temps, par M. Gay-Lussac, pour préserver les toiles de la combustion. Le tissu le plus léger, imprégné d'une dissolution concentrée de phosphate d'ammoniaque, se charbonne aux points de contact avec la flamme. Le phosphate d'ammoniaque est décomposé par l'action du feu, l'ammoniaque se dégage, et l'acide phosphorique, rendu libre, forme sur la matière combustible un enduit qui, la mettant à l'abri du contact de l'air, la rend tout-à-fait incombustible.

Sous-phosphate de cobalt. C'est en calcinant un mélange intime de ce sel et d'alumine, en gelée, que l'on obtient la belle couleur

désignée sous le nom de *bleu Thénard*, par laquelle on remplace quelquefois l'outremer. L'arseniate de cobalt et l'alumine, traités de la même manière, donnent un produit identique.

GENRE SULFATE.—*Sulfate de chaux.* Ce sel existe en grande quantité dans la nature. On le trouve particulièrement aux environs de Paris. Tantôt il est en cristaux volumineux, transparens, d'un jaune brun; il porte alors le nom de *sélénite;* on le désigne aussi vulgairement par le nom de *miroir d'âne.* Tantôt il se présente en masses cristallisées confusément : dans ce cas, il porte le nom de *gypse.* Enfin quand il est en masses amorphes et impures, on l'emploie sous le nom de *pierre à plâtre.* Les montagnes de Ménilmontant et de Montmartre contiennent des bancs immenses de pierre à plâtre, que l'on exploite depuis un temps immémorial.

Le sulfate de chaux se trouve aussi assez souvent en dissolution dans certaines eaux; celles des puits de Paris en sont très-chargées, c'est ce qui les rend purgatives, impropres à la cuisson des légumes et au savonnage. On peut facilement leur retirer ces défauts, au

moyen de 2 à 3 grammes de sous-carbonate de soude par litre d'eau : ce sel précipite la chaux à l'état de carbonate insoluble ; on laisse l'eau déposer, puis on la décante avec précaution, et on l'obtient de la sorte purgée du sulfate de chaux.

C'est surtout à l'état de pierre à plâtre que le sulfate de chaux est employé. Pour le transformer en plâtre, il suffit de le priver par la calcination, de toute son eau de cristallisation. On distingue deux espèces de plâtre ; le premier formé de sulfate de chaux pur, plus fin et plus blanc, est le *plâtre des modeleurs*. Le second résulte de la calcination d'une certaine variété de sulfate de chaux qui contient 12 pour cent de carbonate. Par l'effet de la chaleur, le carbonate passe à l'état de chaux caustique; c'est à la présence de cette chaux, que le plâtre doit la propriété de prendre un plus grand degré de cohésion que le premier, et, par conséquent, de donner plus de solidité aux constructions; c'est pourquoi on le préfère, pour cet usage ; gâché avec une dissolution de colle-forte et des substances colorées, le plâtre donne un enduit qui, appliqué sar les surfa-

ces destinées à le recevoir, et poli lorsqu'il est devenu solide, imite parfaitement le marbre, et porte le nom de *stuc*. Le plâtre est encore très-utile en agriculture, et cette substance amende très-avantageusement les prairies artificielles.

A ce sujet, nous ne saurions nous empêcher de citer une anecdote peu connue, qui fera apprécier l'usage du plâtre en agriculture. L'illustre Franklin, de retour à Philadelphie après son long séjour en France, voulut répandre parmi les agriculteurs de son pays l'emploi du plâtre, dont il avait remarqué les bons effets dans nos prairies; mais entêtés dans leurs habitudes, ils se refusèrent obstinément à suivre ses avis : ne pouvant parvenir à les convaincre par la voie de la raison, Franklin eut recours à un stratagème fort ingénieux, et qui lui réussit à merveille. Dans un champ destiné à faire une prairie artificielle, il écrivit avec des traînées de plâtre, ces mots : *Effet du plâtre;* puis il ensemença son champ. Bientôt l'herbe poussa; et celle qui avait été semée sur le plâtre se distingua par sa vigueur et son élévation; alors il amena dans son champ les agriculteurs qui s'é-

taient montrés les plus rebelles à ses conseils: ceux-ci, frappés d'étonnement, se rendirent à l'évidence, et s'empressèrent d'amender leurs prairies par le procédé de Franklin. Bientôt l'usage de cet engrais fut répandu dans presque toute l'Amérique; c'est depuis cette époque que la France n'a cessé d'exporter de très-grandes quantités de plâtre dans cette partie du monde.

Tout récemment, on a fait entrer le plâtre des modeleurs dans la composition d'un cirage dit: *cirage sans acide*, qui donne au cuir le même lustre que le cirage anglais, sans l'altérer comme celui-ci, à cause de l'acide que ce dernier contient; en outre, la grande quantité de plâtre qui entre dans sa composition, lui donne la proprieté de former sur le cuir un enduit qui le rend plus imperméable à l'humidité. Il est formé de:

Plâtre de modeleurs.	20	parties.
Noir de fumée.	5	»
Orge germé ou malt.	10	»
Huile d'olives.	1	»

Sulfate de magnésie. Ce sel existe en dissolution dans les eaux des fontaines d'Epsum et de Sœdlitz; c'est ce qui le fait désigner en

médecine sous le nom de *sel d'Epsum* ou de *sel de Sœdlitz.* On l'emploie fréquemment comme purgatif; depuis quelque temps même les médecines ordinaires ont été généralement remplacées par l'eau de sœdlitz artificielle, qui offre aux malades un purgatif moins désagréable.

Sulfate de potasse. Le sulfate de potasse est quelquefois employé en médecine comme un léger purgatif. C'est lui que les pharmaciens imprègnent de vinaigre radical, et vendent sous le nom de *sel de vinaigre*, dans de petits flacons en cristal.

Sulfate de soude. Les médecins emploient fréquemment ce sel comme purgatif, sous le nom de *sel de Glauber.* Les arts en consomment une très-grande quantité dans la fabrication de la soude artificielle.

Sulfate de manganèse. Ce sel mérite d'être cité ici, comme donnant un moyen très-facile et très-prompt pour marquer le linge. Il suffit pour cela d'y tracer des caractères avec une dissolution concentrée de sulfate ou d'un sel quelconque de manganèse, et de tremper ensuite le linge dans la lessive de potasse ou de soude. L'alcali se combine avec l'acide du

sel de manganèse, et précipite l'oxide sur le linge pour lequel il a tant d'affinité, que sa trace résiste sans aucune altération à un grand nombre de savonnages.

Sulfate de fer. Le *proto-sulfate de fer* est un des sels les plus employés dans les arts. Desséché et soumis à l'action d'une chaleur rouge, il est décomposé, et l'on en retire un liquide très-dense et très-acide que l'on connaît sous le nom d'*acide sulfurique glacial de Nordhausen.* M. de Bussy, à qui l'on doit la connaissance de ce produit, a démontré qu'il était formé d'acide sulfurique ordinaire et d'*acide sulfurique anhydre*, c'est-à-dire ne retenant aucune partie d'eau. Ce dernier corps étant plus volatil que l'acide sulfurique ordinaire, on l'en sépare par la distillation; il se sublime en cristaux blancs très-fumans. On peut prouver qu'il ne contient point d'eau en le combinant avec la baryte; on obtient du sulfate de baryte privé d'eau, et dont le poids représente la somme des poids de l'acide et de l'oxide. L'acide sulfurique anhydre a la propriété de présenter une teinte rose lorsqu'il tient de l'indigo en dissolution. L'acide sulfurique glacial est très-em-

ployé dans la teinture; il dissout l'indigo en beaucoup plus grande quantité que l'acide ordinaire.

Le proto-sulfate de fer entre dans la composition des teintures en noir et en gris. Combiné avec une certaine quantité de noix de galles, il forme l'*encre*. C'est lui qui, versé en dissolution dans l'hydro-chlorate d'or, précipite l'or dans un état de division très-commode pour dorer la porcelaine. Mêlé en poudre avec un poids égal au sien de sel marin, et chauffé au rouge pendant quelque temps, il donne un résidu qui lessivé et séché est du peroxide de fer très-divisé, propre au repassage des rasoirs.

Deuto-sulfate de cuivre. Le sulfate de cuivre est connu dans le commerce sous le nom de *couperose* ou de *vitriol bleu*. Lorsque dans une dissolution de ce sel, on verse de l'ammoniaque, l'oxide se précipite à l'état d'hydrate blanc-bleuâtre, mais si on ajoute un excès d'ammoniaque, le précipité est sur-le-champ redissout, et la liqueur présente une couleur bleue très-vive; c'est ce qui l'a fait désigner sous le nom d'*eau céleste*.

Le sulfate de cuivre est employé en mé-

decine comme un léger escarrotique, mais on en fait principalement usage dans les arts pour préparer deux couleurs, les cendres bleues et le vert de Scheele.

Sous-deuto-sulfate de mercure. Ce sel est employé en pharmacie sous le nom de *turbith minéral;* il est d'une couleur jaune verdâtre; on l'obtient en agitant avec une grande quantité d'eau chaude, du deuto-sulfate de mercure; il se forme un deuto-sulfate acide soluble, et un sous-deuto-sulfate insoluble, qui se précipite.

De l'alun. L'alun est un *sulfate double d'alumine* et de *potasse* ou *d'ammoniaque.* On reconnaît s'il est à base d'ammoniaque, en versant dans sa dissolution concentrée un peu de potasse qui dégage l'ammoniaque, que son odeur indique suffisamment. L'alun rougit le tournesol; il est astringent; chauffé à une température supérieure à celle de l'eau bouillante, il perd son eau de cristallisation, et devient blanc, opaque et très-cohérent; il prend alors le nom d'*alun calciné.* On l'emploie dans cet état pour ronger les chairs baveuses. Calciné avec $\frac{1}{4}$ de son poids d'une matière végétale, telle que le sucre ou l'ami-

don, l'alun de potasse donne naissance à un produit d'un brun jaunâtre ou noirâtre, appelé *pyrophore*, qui a la propriété de brûler au contact de l'air humide; l'alun d'ammoniaque ne donne jamais de pyrophore.

L'alun se prépare par quatre procédés différens : tantôt on l'extrait des matières qui le contiennent tout formé; tantôt on le fabrique au moyen de pierres qui en contiennent les élémens ; plus souvent on l'obtient en exposant à l'air des mélanges naturels de pyrite et d'alumine, les lessivant et ajoutant à la lessive qui renferme beaucoup de sulfate d'alumine, du sulfate de potasse ou d'ammoniaque. Tantôt on le fait directement en combinant ensemble les trois élémens qui le constituent. Les aluns du commerce contiennent tous du fer; ils ont d'autant plus de valeur, qu'ils en contiennent moins; c'est pour cela que les aluns de Rome ont toujours été préférés à tous les autres, jusqu'à l'époque où MM. Roard et Thénard ont reconnu que l'infériorité des aluns de France était due à la présence du fer; ces savans ont annoncé qu'on pouvait les purifier complé-

tement par des cristallisations successives. Depuis cette époque l'alun de Rome a perdu tout son crédit.

On reconnaît si cette substance est ferrugineuse au moyen du prussiate de potasse, qui y détermine un précipité bleuâtre lorsqu'elle contient du fer.

L'alun rend une foule de services aux arts et à la médecine. On l'emploie pour passer les peaux, et les préserver des vers; par lui, le suif est rendu plus ferme; le bois devient presqu'incombustible ; il empêche le papier de boire; les médecins l'emploient comme astringent à l'intérieur; calciné, il leur sert comme escarrotique à l'extérieur; c'est avec lui enfin que l'on fixe toutes les couleurs solubles dans l'eau.

Sulfate d'ammoniaque. Dans les arts on prépare une grande quantité de ce sel pour faire l'alun; on l'obtient en traitant le sulfate de chaux par le carbonate d'ammoniaque, résultant de la distillation des matières animales.

Genre nitrate. — On ne rencontre dans la nature que trois nitrates : ceux de potasse, de chaux et de magnésie. Ils se trouvent tou-

jours réunis, soit en dissolution dans l'eau, soit à la surface des vieux murs, dans les lieux humides et fréquentés par les animaux. Les murs des caves et des étables en contiennent ordinairement beaucoup, à cause de l'humidité à laquelle ils sont constamment exposés et des matières animales qui y sont répandues, dans les unes par le vin qu'on y dépose, et dans les autres par les animaux qui les habitent. Les matériaux qui se nitrifient le mieux sont les pierres calcaires les plus tendres et les plus poreuses; les roches de granit ne se nitrifient jamais. La connaissance de la théorie de la nitrification a donné le moyen de faire des nitrières artificielles; c'est en Prusse, et surtout en Suède, que cet art est particulièrement cultivé.

Quatre nitrates seulement sont employés dans les arts et la médecine : ce sont les *nitrates de potasse*, de *bismuth*, de *mercure* et d'*argent*.

Nitrate de potasse. Ce sel est blanc; sa saveur est fraîche et piquante. Exposé au feu, il fond à 350°; si on le coule dans cet état, et si on le laisse refroidir, on obtient ce que l'on nomme en pharmacie le *cristal minéral.* Pro-

jeté sur des charbons incandescens, il les fait brûler vivement. Versé avec la moitié de son poids de soufre dans un creuset chauffé au rouge, il se produit instantanément une combustion très-vive, accompagnée de beaucoup de chaleur et de lumière. Pulvérisé avec $\frac{1}{3}$ de son poids de soufre, et $\frac{1}{3}$ de potasse du commerce, il produit une poudre qui, chauffée convenablement dans une cuiller à projection, détonne très-fortement.

Avant de continuer à parler des *poudres fulminantes*, en particulier, il est bon d'entrer dans quelques considérations théoriques sur la *détonation*.

En thèse générale, les détonations sont le résultat d'un dégagement instantané de gaz ou de vapeurs qui, repoussant rapidement les couches d'air qui s'opposent à leur expansion, les mettent dans un état vibratoire très-prononcé; de là une détonation plus ou moins forte, suivant que la quantité de gaz produite dans un instant donné, est plus ou moins considérable. D'où il suit que lorsque l'on veut produire une poudre fulminante, on doit chercher à réunir des corps qui par

la réaction de leurs élémens, peuvent donner lieu à un grand et rapide dégagement de gaz. Les poudres de guerre et de chasse ont pour base le nitrate de potasse, que l'on désigne plus ordinairement par le nom de *nitre* ou de *salpêtre*. Elle est formée de 75 parties de nitre, 12,5 de soufre, et 12,5 de charbon.

La manière d'obtenir le nitre varie dans chaque pays suivant la nature des matériaux que l'on traite. Dans l'Inde, où ils sont très-riches, il suffit de les lessiver et de concentrer la lessive pour la faire cristalliser; mais en Europe, où les matériaux contiennent un mélange de nitrates de potasse, de chaux et de magnésie, on commence par transformer ces 2 derniers sels en nitre au moyen de la potasse du commerce, ensuite on fait cristalliser.

Le nitre est employé en médecine comme diurétique et rafraîchissant. On s'en sert dans les pharmacies pour préparer les composés que l'on connaît sous les noms de *foie d'antimoine*, de *safran des métaux*, d'*antimoine diaphorétique*, de *fondant de Rotrou*.

Nitrate de bismuth. Lorsque dans une grande quantité d'eau on verse peu à peu une disso-

lution de ce sel, presque tout l'oxide, combiné avec une très-petite quantité d'acide, se précipite en flocons blancs; c'est ce précipité bien lavé qui constitue le *blanc de fard*.

Deuto-nitrate de mercure. Broyé et mis en contact avec l'eau, ce sel se transforme en *deuto-nitrate acide soluble* et en *deuto-nitrate insoluble*, qui se précipite, sous forme de poudre jaune, désignée sous le nom de *turbith nitreux*. C'est en chauffant indifféremment le proto ou le deuto-nitrate de mercure avec de l'axonge que l'on fabrique la pommade citrine : on s'en sert aussi pour le feutrage des poils de lapin.

Nitrate d'argent. Ce sel s'utilise en pharmacie pour la préparation de la *pierre infernale*, qui n'est que du nitrate d'argent fondu. On l'emploie pour ronger les chairs baveuses et ranimer les ulcères indolens. On le trouve ordinairement sous forme de petits cylindres bruns-noirâtres.

GENRE CHLORATE. — Dans ce genre, il n'y a que le *chlorate de potasse* qui soit employé. Projeté sur des charbons incandescens, il passe à l'état de chlorure de potassium, et augmente singulièrement la combus-

tion, à cause de la grande quantité d'oxigène qui se dégage. Mêlé avec un poids égal au sien de soufre ou d'un corps résineux, tel que le benjoin, il entre subitement en combustion par l'addition de quelques gouttes d'acide sulfurique, lequel décompose tout-à-coup l'acide chlorique.

Les allumettes oxigénées ne sont que des morceaux de bois imprégnés d'une espèce de pâte formée de chlorate de potasse et de gomme : il suffit de les plonger légèrement dans l'acide sulfurique pour que ces allumettes s'enflamment à l'instant : la couleur rouge que l'on remarque à leur extrémité est due à la présence d'une faible quantité de minium ou oxide rouge de plomb.

Le chlorate de potasse entre dans la composition d'un grand nombre de poudres fulminantes. Le charbon, le soufre, le phosphore, par leur mélange avec ce sel, en proportions déterminées, donnent des poudres fulminantes qui détonnent fortement par le choc : 3 parties de chlorate et 1 partie du corps combustible, est la proportion généralement usitée.

Le chlorate de potasse mêlé avec 0,55

de nitre, 0,33 de soufre, 0,17 de bois de bourdaine râpé ou lycopode, forme une poudre dont on se sert comme d'amorce dans les armes à feu dites à piston.

On proposa, dans la révolution, de substituer le chlorate de potasse au nitre dans la fabrication de la poudre à canon; mais le *fulminate* qui en résultait, est doué d'une faculté expansive si facile à développer, que les dangers inséparables de son usage, y ont fait renoncer.

GENRE HYDRO-CHLORATE ET CHLORURES. — De nombreuses expériences ayant constaté, 1° que la plupart des *hydro-chlorates*, lorsqu'on les dessèche ou lorsqu'ils cristallisent, abandonnent l'hydrogène de leur acide et l'oxigène de leur oxide, pour passer à l'état de *chlorures*, en donnant naissance à de l'eau; 2° que tous les chlorures, à leur tour, forment des hydro-chlorates quand on les dissout dans l'eau; il suit nécessairement de l'analogie de ces transformations, qu'on ne saurait se dispenser de parler, en même temps, des uns et des autres.

Hydro-chlorate de chaux. Ce sel est employé en médecine contre les scrofules et dans les

laboratoires pour produire des froids artificiels, à cause de sa grande déliquescence.

Le *chlorure de calcium* a les mêmes usages, et de plus on l'emploie pour dessécher les gaz. Frotté dans l'obscurité, il jouit de la propriété d'être phosphorescent. La grande affinité qu'il témoigne pour l'eau, l'a fait employer par les agriculteurs pour maintenir les racines des plantes dans un état constant d'humidité : il faut éviter d'en user en trop grande quantité, car alors il peut être entraîné dans la circulation des sucs végétaux et les empoisonner.

Hydro-chlorate de soude. (Sel marin.) Chlorure de sodium. L'*hydro-chlorate de soude*, connu vulgairement sous le nom de *sel marin*, est un des corps les plus répandus dans la nature : on l'y trouve, tantôt à l'état solide sous forme de couches très-considérables, et alors il prend le nom de *sel gemme ;* tantôt en dissolution dans l'eau. Tout le sel dont on fait usage s'extrait, soit des eaux qui le tiennent en dissolution et au moyen de l'évaporation, soit des mines de sel gemme. L'hydro-chlorate de soude s'emploie quelquefois comme vernis pour certaines poteries; quelquefois

aussi on en sème sur la terre pour l'entretenir humide et activer la végétation, comme on fait avec l'hydro-chlorate de chaux.

Proto-hydro-chlorate d'étain. Ce sel est utilisé dans les fabriques de toiles peintes pour enlever certaines couleurs. De sa réaction sur l'hydro-chlorate d'or, résulte le *précipité pourpre de Cassius*, dont on obtient les couleurs roses et violettes sur la porcelaine. On l'emploie comme mordant dans la teinture écarlate; on lui préfère toutefois le deuto-hydro-chlorate d'étain.

Deuto-chlorure d'étain. Cette substance est un liquide très-volatil, d'une odeur piquante, autrefois connu sous le nom de *liqueur fumante de Libavius.*

Chlorure d'antimoine. Vulgairement dénommé *beurre d'antimoine;* ce chlorure est employé comme caustique en médecine.

Hydro-chlorate de cobalt. Ce sel est très-remarquable par la propriété qu'il possède, d'être *bleu* lorsque sa dissolution est concentrée et chaude, puis d'un *rose très-léger*, quand elle est étendue. On s'en sert comme *encre sympathique*, d'après le procédé suivant : on prend une dissolution d'hydro-chlorate de

cobalt étendue, pour n'avoir plus qu'une assez faible teinte rose : si l'on trace des caractères avec cette encre, ils disparaissent en séchant, pour se reproduire sous une couleur bleue, étant exposés à la chaleur d'un four; disparaître encore soustraits à l'action du feu; se reproduire de nouveau et ainsi de suite.

Hydro-chlorates et *chlorures de mercure*. On en connaît deux : le premier, que l'on désigne sous le nom de *chlorure de mercure*, *mercure doux* ou *calomel*, est un *proto-chlorure*, insoluble dans l'eau, et par conséquent insipide. Le second, que l'on nomme *sublimé corrosif*, est un *deuto-chlorure*. Il est légèrement soluble dans l'eau, sa saveur est très-styptique et désagréable; c'est un violent poison. Le mercure doux est employé avec succès en médecine, comme purgatif; son usage, ainsi que celui du sublimé corrosif, est particulièrement affecté au traitement de la syphilis. Depuis quelque temps on en fait usage, avec succès, pour la conservation des cadavres.

Hydro-chlorate d'ammoniaque. La fabrication de ce sel, en Europe, s'opère par la réaction du sel marin, sur le sulfate d'am-

moniaque, à l'aide de la chaleur. On l'utilise, comme le borax, pour décaper les métaux que l'on veut étamer : il sert aussi quelquefois en teinture; les médecins l'ordonnent comme stimulant. En Egypte, on l'extrait de la fiente des chameaux.

GENRE HYDRIODATE. Dans ce genre, l'*hydriodate de potasse* présente seul quelqu'intérêt. On l'emploie, en thérapeutique, contre les goîtres.

GENRE HYDRO-SULFATE. L'*hydro-sulfate d'antimoine,* ou *kermès*, est remarquable dans ce genre de sels. L'usage du kermès, si fréquent autrefois en médecine, diminue avec celui de la plupart des autres médicamens anciens, depuis que la science se perfectionne et découvre des agens nouveaux, dont les propriétés permettent au médecin des applications plus heureuses dans son art.

GENRE CHROMATE. Parmi les *chromates*, on distingue le *chromate de plomb*, qui est d'un très-beau jaune à l'état neutre; on s'en sert dans la peinture sur toile et sur porcelaine; on l'emploie aussi pour faire des fonds jaunes, particulièrement sur les caisses des voitures.

Nous ne pouvons pas prétendre avoir donné sur les sels des détails assez étendus pour faire connaître les propriétés et la composition de tous; mais il n'entrait pas dans notre plan et il eût été inutile de décrire les qualités, les applications et les divers usages de ces corps si multipliés, dont le nombre s'élève à mille, dans l'état actuel de nos connaissances; il est vraisemblable que des expériences nouvelles viendront encore grossir la liste de ces composés; on conçoit aisément cette supposition, si l'on considère quelle foule innombrable de corps peuvent s'engendrer par suite des réactions résultant du contact des sels les uns avec les autres. Mais ce qui n'est pas aussi facile à saisir, ce sont les lois qui président à la formation de ces corps; aussi leur analyse présente-t-elle des incertitudes déjà constatées. Jusqu'à présent les savans ont cherché à expliquer les causes qui favorisent l'action des oxides sur les acides, ou s'y opposent, en invoquant les forces de cohésion et d'affinité, eu égard à l'état solide, liquide ou gazeux de l'oxide et de l'acide; mais, nous l'avouerons sans détour, nous sommes étonnés que la cohésion, cette

force qui unit les particules homogènes des corps simples, soit appelée pour l'interprétation des phénomènes développés par les composés les plus compliqués; nous serions induits à espérer des explications plus vraies, plus en harmonie avec les définitions de la science, de la doctrine électro-chimique, telle que M. Berzélius nous l'offre lorsqu'il suppose; « *que les atômes sont doués d'une certaine* « *polarité et d'une différence d'intensité d'action* « *dans leurs pôles.* » Car alors l'énergie électrique de l'oxigène qui forme la base des sels, et est en même temps la grande source de l'électricité négative, se trouvant modifiée dans chacun des atômes des divers élémens des sels, permettra de concevoir comment les uns se neutralisent, tandis que les autres se chargent et se déchargent d'acidité. C'est ainsi que l'observation apporte successivement des modifications dans la manière d'envisager les phénomènes, que les idées se fécondent mutuellement, et que l'intelligence de l'homme parvient peu à peu à soulever le voile mystérieux dont la nature est partout enveloppée.

VOCABULAIRE

DES MOTS TECHNIQUES

DE LA CHIMIE INORGANIQUE *.

A

* Les initiales A. N. signifient *ancien nom*, et N. V. *nom vulgaire*.

ALLIAGES. Combinaisons de deux *métaux*, 69 et 189. — Naturels des mines, 189. — Artificiels, leurs usages, 190.

ALQUIFOUX. Nom donné par les potiers au *sulfate de plomb*, 182.

ALUMINIUM. Simple terreux, *radical de l'alumine*, 155.

ALUN. N. V. du *sulfate double d'alumine et de potasse* ou *d'ammoniaque*, 250.

AMALGAMES. Combinaisons d'un *métal* avec le *mercure*, 70 et 92.

AMMONIAQUE. *Hydrogène azoté*, 146. — A peut-être l'*ammonium* pour *radical*, 147 et 209. — Est un *alcali*, 209.

AMMONIUM. *Radical* présumé de l'*ammoniaque*, 147.

ANALYSE. (*αναλυσις*, analusis, dissolution.) Détermine les élémens des *corps* en les décomposant, 33. — *Voyez* 2e vol.

ANTIMOINE. Simple métallique, 63 et 170.

ANTIPHLOGISTIQUE (doctrine). *Voyez* Pneumatique, 27.

ARGENT. Simple métallique, 63 et 170.

ARSENIC. Simple métallique, 63 et 170.

ART HYSOPIC. Nom donné à la chimie par *Paracelse*. (*ισσωπος*, issopôs, hyssope), 3.

— *Spagyrique*. A. N. de la chimie. (*σπαω*, spaô, j'extrais ; *αγειρω*, ageirô, je rassemble.)

ATOMES. *Voyez* Molécules, 35. — La *Théorie atomique* soutient qu'ils se combinent toujours dans des rapports très-simples, 50.

ATTRACTION moléculaire ou chimique. Tend à combiner : sa nature, 34. — Ses effets généraux, 37. — Produit l'*affinité*, 43.

ATTRACTIONS ÉLECTIVES. Théorie de *Bergmann*, 25.

AZOTE. (A. *α* privatif; *ζαω*, dsoè, vie.) Simple non métallique, 145. — A peut-être le *nitrium* pour *radical*, 146.

AZUR de cuivre. N. V. du *carbonate de cuivre* bleu, 240.

B

C

— Composés. Réunion de *molécules* hétérogènes, 35 — Sont *binaires* : ni oxides, ni acides, 172. — *Oxides*, 193. — *Acides*, 213. — *Ternaires* et *quaternaires* ou *sels*, 227.

COUPEROSE. *Voyez* VITRIOL BLEU, 249.

CUIVRE. Simple métallique, 63 et 170.

CUVE HYDRO-PNEUMATIQUE. Appareil propre à recueillir les gaz, 125.

CYANOGÈNE. (κυανος, cuanos, bleuâtre ; αυγη, augê, éclat. Carbone azoté, 146.

CYANURE d'iode, 176.

D

DÉCOMPOSITION. Dissociation des *élémens* d'un *composé*. — Ses lois, 36.

DÉLIQUESCENCE. Propriété de certains *sels* de se résoudre au contact de l'*air*, 238.

DIAMANT. *Carbone* pur, 132.

DISSOLUTION. Mélange intime et invisible d'un corps *soluble* dans un liquide.

DIVISION. Partage fragmentaire d'un *corps simple* ou *composé*, 36.

DOCIMASIE. A désigné la chimie, et s'applique encore à l'art des mines. (δοκιμαζω, docimadsô, j'essaie, j'éprouve.) 4.

E

EAU. Est le *protoxide d'hydrogène*, 120.

— Oxigénée. Est le *deutoxide*, 121.

— Régale, Mélange des *acides nitrique* et *hydro-chlorique*, 216.

EFFLEURIR. Propriété de certains *sels*, 282.

ÉLECTRICITÉ. Quelle est sa nature ? 94. — Le *magnétisme* ne peut en être séparé, 96. — Ses effets chimiques, 98. — Probabilité en faveur de la doctrine *électro-chimique*, 102. (ηλεκτρον, électron, ambre jaune.)

ÉLÉMENT. *Molécule* non encore décomposée, 33.

N

O

POUDRE. Est formée de *nitre*, de *soufre* et de *charbon*, 255.

— Fulminante, est ordinairement formée de *chlorate de potasse*, 257.

PRÉCIPITATION. Changement de *combinaison* qui rend visible un corps *dissous* et cause son dépôt, 43.

PRÉCIPITÉ perse, rouge. N. V. du *deutoxide de mercure*, 197.

PRESSION. Sorte *d'affinité mécanique*, capable de changer l'état des corps, 49.

PROPORTIONNELS (nombres). Proportions des *élémens* des *corps composés*, 58.

PYROTHECNIE. Mot qui a désigné la chimie (πυρος, *Pyros*, feu; τεχνη, techné, art.)

R

RADICAL. Composant combustible d'un *oxide* ou d'un *acide*, 65.

RÉACTIONS CHIMIQUES. Jeu des *affinités*, 40. — Sont l'objet de l'*analyse*.

RÉALGAR. N. V. d'un *sulfure d'arsenic*, 180.

RHODIUM. Simple métallique, 62 et 170.

ROUGE D'ANGLETERRE. *Voyez* COLCOTHAR, 195.

ROUILLE. N. V. de l'*oxide de fer* et des autres métaux, 167.

S

SALPÈTRE. *Voyez* NITRE, 255.

SEL AMMONIAC. N. V. de l'*hydro-chlorate d'ammoniaque*, 212.

— D'epsum ou de sædlitz. N. V. du *sulfate de magnésie*, 246.

— De Glauber. N. V. du *sulfate de soude*, 247.

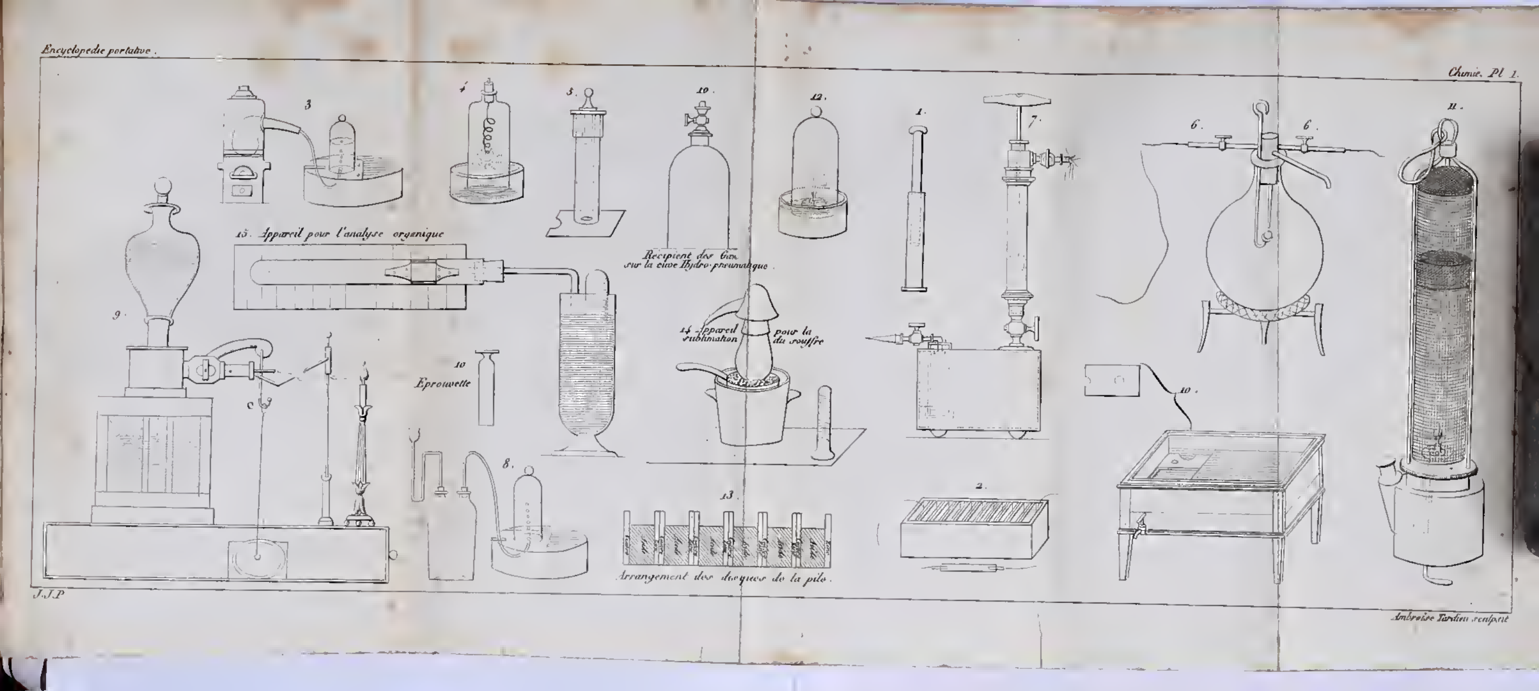
— Marin. N. V. de l'*hydro-chlorate de soude* ou *chlorure de sodium*, 259.

— De vinaigre. N. V. du *sulfate de potasse*, 247.

— Volatil. N. V. du *carbonate d'ammoniaque*, 212.

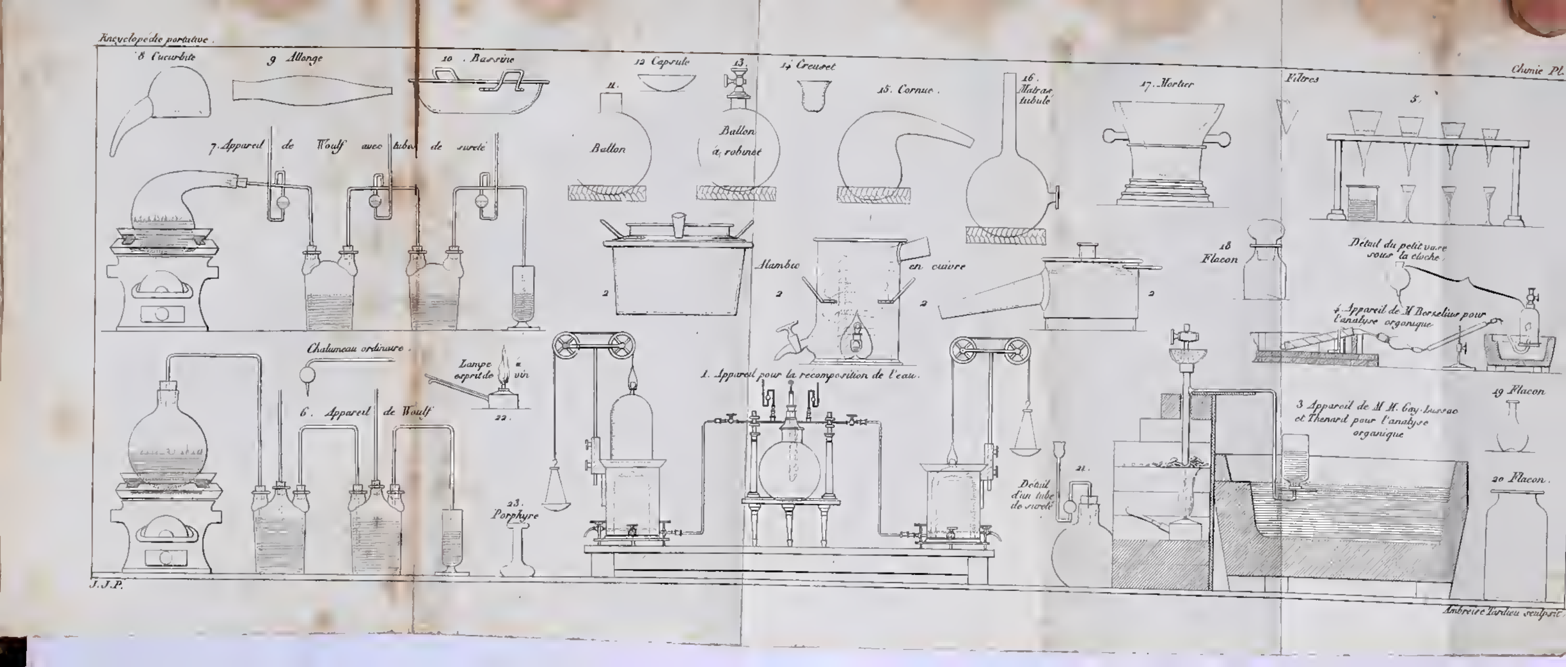
SELS. *Combinaisons* d'un *acide* ou d'un *oxide*, 66.

FIN DE LA CHIMIE INORGANIQUE.



J.J.P

Ambroise Tardieu sculpsit


8 Cucurbite
9 Allonge
10 . Bassine
12 Capsule
13.
14 Creuset
15. Cornue.
16. Matras tubulé
17. Mortier
Filtres
5.
7. Appareil de Woulf avec tubes de sureté
11.
Ballon
Ballon à robinet
Alambic en cuivre
2
18 Flacon
Détail du petit vase sous la cloche.
4. Appareil de M. Berzelius pour l'analyse organique
Chalumeau ordinaire.
Lampe à esprit de vin
22.
6. Appareil de Woulf
1. Appareil pour la recomposition de l'eau.
19 Flacon
3 Appareil de M.M. Gay-Lussac et Thenard pour l'analyse organique
21.
Détail d'un tube de sureté
23. Porphyre
20 Flacon.
J.J.P.
Ambroise Tardieu sculpsit.

